



BİYOÇEŞİTLİLİĞİN BESLENMEYE ETKİSİ

EFFECTS OF BIODIVERSITY ON NUTRITION

Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL

BİYOÇEŞİTLİLİĞİN BESLENMEYE ETKİSİ

Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL

Hacettepe Üniversitesi

Özet

Genetik, tür ve ekosistem düzeylerinde yaşam çeşitliliği olarak tanımlanan biyoçeşitlilik; diyetle besin çeşitliliğinin temel kaynağı oluşturmaktadır ve besin sistemlerinde kullanılan bitkiler, hayvanlar ve diğer organizmaların ekosistem tarafından insan beslenmesine sunulmasını sağlamaktadır. Son yıllarda iklim değişikliği, doğanın tahribatı, küreselleşme, kentleşme, endüstriyel gelişme, ekonomik kalkınma, nüfus artışı, ticaret, besin üretim sistemlerinde yoğunlaşma ve homojenleşme gibi etmenler nedeniyle doğal biyoçeşitlilik azalmaktadır. Bu durum, insan beslenmesinde besin çeşitliliğinin azalmasına, besin ögesi gereksinimlerinin karşılanamamasına ve malnütrisyonun farklı formlarının tüm toplumlarda yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Bu doğrultuda, biyoçeşitlilik ve beslenmenin birlikte izlenmesi için besin kompozisyonu ve besin tüketimi olmak üzere iki gösterge belirlenmiştir. Bu göstergelerle ilgili yapılan çalışmalar, üretim verimini hedefleyen çok miktarda besin üretimi yerine, besin ögesi örüntü profili gelişmiş besin üretimine odaklanılmasını, beslenme-duyarlı tarım uygulamaları yaklaşımı ile ele almaktadır. Biyoçeşitliliğin beslenmeye etkisinin yönetilmesinde, yabani besin ürünlerinin kullanılması, yerel ve geleneksel besin ve besin sistemlerinden yararlanılması ve mikrobiyal biyoçeşitliliğin korunması önem taşımaktadır. Sonuç olarak insan sağlığı, içinde yaşadığı ekosistem ve ekosisteminin her bir bileşeni ile etkileşim içindedir. Bu nedenle, biyoçeşitlilik ve beslenme ilişkisi, insan sağlığının hayvan sağlığı ve çevre sağlığı ile bir bütün olarak değerlendirilmesine olanak veren tek sağlık yaklaşımı ile ele alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler

Biyoçeşitlilik, Beslenme, Besin kompozisyonu, Besin tüketimi, Yabani besin, Yerel besin sistemleri, Mikrobiyom

EFFECTS OF BIODIVERSITY ON NUTRITION

Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL

Hacettepe University

Abstract

Biodiversity, defined as the diversity of life at genetic, species and ecosystem levels, is the main source of dietary diversity and ensures that plants, animals and other organisms used in food systems are provided by the ecosystem to human nutrition. In recent years, natural biodiversity has been decreasing due to the factors such as climate change, destruction of nature, globalisation, urbanisation, industrial development, economic development, population growth, trade, concentration and homogenisation in food production systems. This leads to a decrease in dietary diversity, failure to meet nutrient requirements and an increase in the prevalence of different forms of malnutrition in all societies. Therefore, two indicators which are food composition and food consumption, have been identified for monitoring biodiversity and nutrition together. Studies on these indicators address the focus on food production with an improved nutrient profiling rather than the production of large amounts of food targeting production efficiency, with the approach of nutrition-sensitive agricultural practices. In managing the impact of biodiversity on nutrition, it is important to use wild food products, utilise indigenous foods and food systems, and protect microbial biodiversity. In conclusion, human health interacts with the ecosystem and each component of it in which they live. Therefore, the relationship between biodiversity and nutrition should be addressed with one health approach that allows human health to be considered as a whole with animal welfare and environmental health.

Keywords

Biodiversity, Nutrition, Food composition, Food consumption, Wild food, Indigenous food systems, Microbiome

1. GİRİŞ

Malnütrisyon, diğer bir ifade ile yetersiz ve kötü beslenme, farklı formları ile hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde toplumların sağlıklarını tehdit etmektedir. Bugün gelişmekte olan ülkelerde sık görülen ve genellikle diyetle yetersiz enerji ve/veya protein alımından kaynaklanan zayıflık dünya üzerinde 55 milyon çocuğu; bodurluk ise 155 milyon çocuğu etkilerken; ağırlıklı olarak gelişmiş ülkelerde görülen ve diyetle aşırı miktarda enerji alımından kaynaklanan obezite beş yaş altı 41 milyon çocuğu etkilemektedir (WHO, 2017). Benzer durum yetişkinler için de geçerli olup, bir taraftan yetersiz beslenmenin diğer taraftan preobezite, obezite veya beslenme ile ilişkili bulaşıcı olmayan hastalıkların tüm dünyada önemli hastalık yükü oluşturduğu bilinmektedir. Dünya Sağlık Örgütü beslenme ile ilişkili bulaşıcı olmayan hastalıkların yılda 41 milyon ölümden sorumlu olduğunu bildirmekte (WHO, 2023); Uluslararası Diyabet Federasyonu, Dünya Kanseri Araştırma Fonu gibi organizasyonlar ise bu hastalıkların hızla artan prevalanslarına dikkat çekmektedirler (IDF, 2021; WCRF, 2023). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü istatistikleri, zirai üretimin teorik olarak tüm dünya nüfusunun enerji gereksinmesini karşılayabileceğini göstermesine karşın (FAOSTAT, 2014), toplumlarda enerji ve makrobesin ögesi alımlarında saptanan yetersizlik ve dengesizlik yanında, mikrobesein ögesi yetersizliklerinin de yaygın olarak görülmesi 'gizli açlık' tablosunu çarpıcı olarak ortaya koymaktadır (Hunter, Burlingame & Remans, 2015).

Malnütrisyonu neden olan etmenler arasında; a) yaş, gelir düzeyi vb. etmenleri içeren sosyodemografik özellikler, b) genetik ve epigenetik etmenleri içeren biyolojik özellikler, c) yaşam tarzı alışkanlıkları ve psikolojik etmenleri içeren davranışsal özellikler ve d) besin tedarik zinciri, besin sistemleri, besin porsiyon ölçüleri ve maliyeti, kentsel/kırsal yaşam koşulları, ticaret, pazarlama, küreselleşme vb. etmenleri içeren çevresel özellikler yer almaktadır. Bu etmenler arasında çevresel özellikler en önemli düzenlenebilir risk etmeni olarak kabul edilmektedir. Bu kapsamda sağlıklı beslenme küresel hastalık yükünün azaltılmasında en önemli stratejilerden biri olarak değerlendirilmektedir (WHO, 2017).

Sağlıklı beslenme; büyüme, gelişme, dokuların yenilenmesi ve vücudun fizyolojik fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için gereksinim duyduğu enerji ve besin öğelerinin vücuda alınması ve etkin şekilde kullanılmasını sağlar. Sağlıklı beslenmenin; enerji ve besin öğelerinin yeterli miktarlarda alınmasını hedefleyen yeterli beslenme, tüketim miktarlarının besin grupları arasında dengeli dağılımını sağlayan dengeli beslenme, tüm besin öğelerinin ve/veya farklı besin bileşenlerinin diyet ile alımında hem besin grupları arasında hem de besin grupları içinde çeşitliliği sağlayan çeşitli beslenme olmak üzere üç temel bileşeni vardır (TÜBER, 2022). Sağlıklı beslenme yaklaşımında, besinlerin tek başına gösterdikleri etkilerinden daha çok, bir diyetin bileşeni olarak oluşturdukları sinerjik etki dikkate alınmaktadır. Çünkü çeşitli besinlerin farklı kombinasyonlar şeklinde tüketilmesi,

insanların beslenme gereksinimlerinin karşılanmasını ve diyet kalitelerinin geliştirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca bu besinlerin kùltùrel olarak kabulù ve mutfak gelenekleri ile uyumu da önem taşımaktadır (Hunter vd., 2015). En son 2022 yılında güncellenen Türkiye Beslenme Rehberi'nde bireylerin beslenme modellerinde besin çeşitliliğinin sağlanması önemine vurgu yapılmaktadır (TÜBER, 2022). Beslenmede çeşitliliğin kaynağını ise doğadaki biyoeitlilik oluşturmaktadır (Hunter vd., 2015).

2. BİYOEİTLİLİK TANIMI VE İNSAN BESLENMESİ AÇISINDAN ÖNEMİ

Biyoeitlilik; genetik, tür ve ekosistem düzeylerindeki yaşam çeşitliliği olarak tanımlanmaktadır. Tarım ve besin için biyoeitlilik ise, biyoeitliliğin bir alt kümesi olup, tarım ve besin üretimine bir şekilde katkıda bulunan çeşitliliği ifade etmektedir. Bu tanımda tarım; bitkisel ve hayvansal üretimi, ormancılığı, balıkçılığı ve su ürünleri yetiştiriciliğini kapsayacak şekilde ele alınmaktadır. Tarım ve besin için biyoeitlilik ise; ekin, hayvancılık, orman ve su ürünleri yetiştiriciliği sistemlerinde yetiştirilen evcilleştirilmiş bitki ve hayvanları, hasat edilen orman ve su türlerini, evcilleştirilmiş türlerin yabani akrabalarını, besin ve diğer ürünler için hasat edilen diğer yabani türleri ve «ilişkili biyoeitlilik» olarak bilinen, besin ve tarımsal üretim sistemlerinin içinde ve çevresinde yaşayan, onları sürdüren ve çıktılarına katkıda bulunan çok çeşitli organizmaları içermektedir (FAO, 2019).

Biyoeitlilik, besin çeşitliliğinin temel kaynağını oluşturmakta olup, ekosistem tarafından besin sistemlerinde kullanılan bitkiler, hayvanlar ve diğer organizmaların, tür içi ve türler arası genetik çeşitliliğini de kapsayacak şekilde, insan beslenmesine sunulmasını sağlamaktadır. Böylece sağlıklı beslenme modeli ile çeşitli besin öğelerinin (karbonhidratlar, proteinler, yağlar, vitaminler ve mineraller) ve besin öğesi olmayan besin bileşenlerinin (fitokimyasallar, biyoaktif besin bileşenleri vb.) vücuda alınmasını sağlamaktadır (Blasbalg, Wispelwey ve Deckelbaum, 2011; Pilling, Belanger ve Hoffmann, 2020). Beslenme bilimlerinde diyetlerin çeşitliliği türler arası biyoeitliliğe dayanmakta olup, tür içi biyoeitlilik henüz beslenme bilimleri bakış açısı ile yeterince ele alınmamıştır. Ayrıca biyoeitlilik, hem miktar hem de kalite açısından besin üretimi için gerekli olan tozlaşma ve toprak verimliliği gibi kritik destekleyici ekosistem hizmetlerinin de temelini oluşturmaktadır (Hunter vd., 2015; Pilling vd., 2020).

Doğadaki biyoeitliliğin insan beslenmesine yansımasının önemi, ulusal ve uluslararası rehberlerde yer almasına karşın, insan beslenmesinde çeşitliliğin ne oranda sağlandığını gösteren çalışmalar bu rehberler ile çelişkili sonuçlar sunmaktadır. Gıda ve Tarım Örgütü Dünya Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu İkinci Raporuna göre, insan beslenmesine uygun binlerce yenilebilir bitki türü tanımlanmış olmasına karşın dünya genelinde enerji gereksiniminin %50'sinden fazlasının piriņ, patates, buğday ve mısır olmak üzere dört

mahsulden karşılandığı bildirilmiştir (FAO, 2010a). Benzer şekilde FAO'nun 2019 yılında yayınlanan Gıda ve Tarım için Dünya Biyoçeşitliliğinin Durumu başlıklı raporda tarımın başladığı 12.000 yıl öncesinden bu yana yaklaşık 7.000 bitki türü ve birkaç bin hayvan türünün insan beslenmesi için kullanıldığı, ancak günümüzde genetik, tür ve ekosistem düzeylerinde gıda ve tarım için biyoçeşitliliğin birçok temel bileşenin azaldığı ve toplumların diyetlerinin basitleştirildiği kaydedilmiştir. Gıda için 6000'den fazla bitki türü yetiştirilirken, 200'den azı küresel gıda üretimine önemli katkıda bulunmaktadır. Örneğin, 2014 yılında sadece dokuz ürün toplam mahsul üretiminin yüzde 66'sını oluşturmuştur (FAO, 2019). Çalışmalar, bazı bölgelerde tarım alanlarında bitki çeşitliliğinin azaldığını ve çeşitliliğe yönelik tehditlerin arttığını göstermektedir. Benzer şekilde nesli tükenme riski altında olan hayvan ırklarının oranının arttığı; balık stoklarının yaklaşık üçte birinin aşırı avlanmaya bağlı olarak kayba uğradığı ve balık türlerinin devamının tehdit altında olduğu rapor edilmiştir. Bunların yanında, tozlayıcılar, toprak organizmaları ve yabani hayvan türleri de dahil olmak üzere ekosisteme hayati katkıda bulunan birçok türün, habitatın tahrip edilmesi, aşırı sömürü, kirlilik ve diğer tehditler sonucunda azalmakta olduğu bildirilmiştir (Pilling, vd., 2020).

Biyoçeşitlilik kaybı; iklim değişikliği, doğanın tahribatı, doğal kaynaklara erişimde yaşanan güçlükler, küreselleşme, endüstriyel gelişme, ekonomik kalkınma, gelir artışı ve dağılımındaki dengesizlikler, nüfus artışı ve göçler, kentleşme, ticaret, besin üretim sistemlerinde yoğunlaşma ve homojenleşme gibi etmenlerle birlikte besin sistemlerinin dönüşümünde önemli rol oynamaktadır (FAO, 2019). Bu etmenler hem besin üretim süreçlerini hem de besin tüketim modellerini derinden etkilemekte ve insan sağlığı üzerinde önemli etkiler oluşturmaktadır. Yüksek girdili endüstriyel tarım ve uzun mesafeli taşımacılık; rafine karbonhidratların ve yağların bulunabilirliğini ve satışını artırarak, işlenmiş besin tüketimini arttırarak, yerel/lokal besinlerin tüketimini azaltarak, diyetlerin genel olarak basitleşmesine ve enerji içeriği yüksek sınırlı sayıda besine bağımlı hale gelinmesine yol açmıştır (FAO, 2019; Hunter vd., 2015). Çeşitliliği ve besin ögesi yoğunluğu düşük ancak enerjisi yüksek diyetler, mikrobeyin ögesi eksiklikleri ve yetersiz beslenmenin yanı sıra giderek artan obezite ve kronik hastalık sorunlarına da katkıda bulunmaktadır (TÜBER, 2022).

Günümüzde uygulanan tarım politikalarının, belirli birkaç temel ürünün üretimini arttırmaya odaklandığı ve başarının üretilen besin miktarı veya diyet enerji arzını karşılama durumu ile ölçüldüğü görülmektedir. Oysa ki bu yaklaşım besinin hem üretiminin hem de tüketiminin sürdürülebilirliği için sorun oluşturmaktadır (FAO, 2019). Bu doğrultuda, besin ögesi gereksinmesini karşılayan besin ögesi içeriği zengin besinlerin yeterli miktarda üretilmesine odaklanan 'beslenme-duyarlı tarım' olarak adlandırılan yeni tarım yaklaşımları gündeme gelmiştir (FAO, 2013a; McDermott vd., 2015).

3. BİYOÇEŞİTLİLİĞİN BESLENME GÖSTERGELERİ

Besin üretiminden, tüketimine hatta kayıp ve atıklara kadar tüm süreçlerini içeren besin sisteminin her aşamasında sürdürülebilirliğin uygulanmasında biyoçeşitliliğin izlenmesi kritik öneme sahiptir. Biyoçeşitlilik ve beslenmenin birlikte izlenmesi amacıyla, besin kompozisyonu ve besin tüketimi olmak üzere iki gösterge geliştirilmiştir.

3.1. Besin Kompozisyonu Göstergesi

Besin kompozisyonu, besinin yapısında bulunan besin ögeleri ve besin ögesi olmayan besin bileşenlerinin analiz sonuçlarını kapsamaktadır (FAO, 2008). İlk olarak 1940'ların sonlarında FAO'nun liderliğinde besin kompozisyonu veri tabanı oluşturulmuştur. Bunu 1960 ve 1970'lerde yine FAO tarafından hazırlanan Asya, Afrika, Latin Amerika ve Yakın Doğu için bölgesel besin bileşim tablolarının oluşturulması izlemiştir. Uluslararası düzeyde, 1980'lerde Birleşmiş Milletler Uluslararası Gıda Veri Sistemleri Ağı'nı (INFOODS) kurarak besin kompozisyonu üzerine daha fazla çalışmaya olan gereksinmeye cevap vermiştir (FAO/INFOODS, 2013). Ulusal düzeyde ise Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı tarafından oluşturulan büyük ulusal veri tabanı, daha sonraki yıllarda diğer ülkelerin ulusal veri tabanlarının oluşturulması çalışmalarına yön vermiştir. Besin kompozisyonu veri tabanları, beslenme ve diyetetik profesyonelleri başta olmak üzere besin ve sağlık sektörleri ile ilgilenen meslek grupları tarafından hem araştırma hem de sağlık hizmeti sunulması aşamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Hunter vd., 2015; FAO/INFOODS, 2013). Ülkemizin ulusal besin kompozisyonu veri tabanı ise Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu tarafından 2008-2013 yılları arasında desteklenen bir proje kapsamında hazırlanmıştır. TürKomp Ulusal Gıda Kompozisyonu Veri Tabanı adıyla hizmet veren sistem, ülkemiz coğrafyasında üretilen ve tüketilen 14 besin grubuna ait işlenmiş-işlenmemiş 645 tarımsal ürünün 100 farklı besin bileşeni olmak üzere, yaklaşık 63.000 besin bileşeni ve enerji değeri verisini kullanıcıya sunmaktadır (TürKomp, 2023).

Bireysel veya toplumsal beslenme verisi toplanırken yaşanan zorluklar çerçevesinde çoğu zaman tüketilen besinin genetik çeşitliliği sorgulanamamakta, sorgulansa bile tüketiciden bu bilgi alınamamaktadır. Örneğin tüketim bazen meyve gibi çok genel, bazen kırmızı renkli meyve gibi meyve grubuna özel, bazen ise çilek gibi meyve adına kadar sorgulanıp kaydedilmektedir. Oysa çilek diye sorgulandığında bile genetik olarak onlarca çeşit çilek türü bulunmakta ve her birinin besin kompozisyonu farklılık göstermektedir. Çalışmalar hem bitkisel kaynaklı besinlerin tür içi örneklerinin hem de aynı hayvanın farklı türlerinin et ve süt ürünlerinin besin bileşimlerinin önemli düzeyde farklılık içerdiğini göstermektedir. Bu çeşitlilik bireylerin/toplumların besin ögesi gereksinmelerinin karşılanmasında büyük farklılığa neden olmaktadır (Hunter vd., 2015; FAO, 2008). Örneğin, günde 200 g pirinç tüketimi, tüketilen pirincin çeşidine bağlı olarak, tavsiye edilen günlük protein

alımının %25'inden azına veya %65'inden fazlasına karşılık gelebilmektedir (Kennedy ve Burlingame, 2003). Benzer şekilde, muzun çeşidine göre provitamin-A aktivitesi gösteren karotenoid içeriğinin 1 µg/100 g ile 8500 µg/100 g arasında değişebildiği; veya tatlı patates çeşitlerinin karotenoid içeriklerinin 200 kat farklılık gösterebildiği kaydedilmiştir (Burlingame, Charrondiere ve Mouille, 2009). Bu durum, bireyin veya toplumun tükettiği bir besinin aynı miktarda tüketilen farklı çeşitlerinden birinin besin ögesi yetersizliğine, diğer çeşidin ise aynı besin ögesinin aşırı alımına neden olabileceği anlamına gelmektedir. Bu nedenle, besin kompozisyonu veri tabanları oluşturulurken, biyoçeşitliliğin üç boyutu olan i) ekosistemler, ii) içerdikleri türler ve iii) türler içindeki genetik çeşitlilik konularının ele alınması önem teşkil etmektedir. Bu yaklaşımla, besin kompozisyonu göstergesi, yaygın olarak tüketilen besinlerin çeşitlerinin, türlerinin, ırklarının ve alt türlerinin yanı sıra az kullanılan, evcilleştirilmemiş, yabani bitki ve hayvan türlerinin besin kompozisyonlarını da içermelidir (Hunter vd., 2015; FAO, 2008).

3.2. Besin Tüketimi Göstergesi

Besin tüketimi göstergesi; diyetle tüketilen besinlerin çeşitliliğini ölçmektedir ve diyetle yer alan yabani veya az bilinen/tüketilen besinler de dahil olmak üzere, taksonomik olarak cins, tür, alt tür veya çeşit bazında detaylı tanımını içeren, tüketilen tüm besinlerin sayısını içermektedir. Bu değerlendirmede, bir bitkinin yaprak, kök vb. farklı kısımları veya bitkinin olgunlaşma sürecindeki farklı ürünleri ya da bir hayvanın farklı kısımları ayrı bir besin başlığı olarak ele alınabilmektedir. Bu göstergenin raporlanması, aynı zamanda biyoçeşitliliği dikkate alan beslenme durumunu saptama çalışmalarının sayısı ve tüm çalışmalara oranı hakkında da bilgi vermektedir (FAO, 2010b). Besin tüketimi göstergesi olarak diyetle tüketilen farklı besin sayısındaki artış, politika yapıcılar, üreticiler, besin endüstrisi ve tüketiciler tarafından beslenmede biyoçeşitliliğin öneminin daha fazla farkına varıldığını göstermektedir. Bu farkındalığın, sürdürülebilir beslenme modelinin toplumlar tarafından daha fazla benimsenmesini ve uygulanmasını beraberinde getirmesi beklenmektedir. Bu nedenle de bu farkındalığın sağlanması büyük önem taşımaktadır (Toledo ve Burlingame, 2006).

Bireyin, hane halkının veya toplumun beslenmesinde çeşitliliğin ne oranda sağlandığının değerlendirilmesinde kullanılabilen geçerli ve güvenilir araçların geliştirilmesi, mevcut durumun doğru saptanması ve yorumlanması açısından önemlidir. Araştırmacıların bu amaçla kullandıkları araçlardan biri '*Diyet Çeşitlilik Skoru (Diet Diversity Score)*'dur ve belirli bir zaman diliminde (genellikle 24 saat) bir bireyin veya ailenin tükettiği besin gruplarının sayısını içermektedir. Hızlı ve kolay uygulanabilen, düşük maliyetli bir değerlendirme aracı olduğu için de araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Diyet Çeşitlik Skoru ölçeği kullanılarak yapılan hane halkı çalışmaları, diyet çeşitliliğinde artışın sosyoekonomik durum ve hane halkı besin güvencesi ile ilişkili olduğunu göstermektedir (FAO, 2013b).

Beslenmede biyoeitliliğin değerlendirilmesinde kullanılan bir diğer araç ise ‘*Beslenme Fonksiyonel eitliliği (Nutritional Functional Diversity - NFD)*’dir. Bu araç hane halkı, bölge veya ulusal düzeyde değerlendirilen besin sistemlerindeki çeşitliliğin beslenme ve sağlık sonuçları açısından onemini göstermektedir (Hunter vd., 2015).

Biyoeitlilik ve insan diyetleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda beslenme açısından bu geçerli tlerin kullanımı sınırlı kalmıştır. Bu nedenle, diyet tür zenginliği veya bir günde tüketilen farklı türlerin sayısı gibi parametrelerin farklı yaş/cinsiyet gruplarında beslenme durumuna ve besin biyoeitliliğine etkisinin incelendiği çalışmalar literatüre onemli katkı sağlamıştır. Bu çalışmalardan biri olan Lachat vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada besin tür zenginliğinin hem yağışlı hem de kuru mevsimlerde diyet kalitesi ile pozitif ilişki gösterdiği; doğal biyoeitliliğin yüksek olduğu bölgelerde yaşayan kadın ve çocuklardan oluşan hassas bir grupta besin biyoeitliliğinin diyet kalitesine onemli katkı sağladığı; beslenme durumunun değerlendirilmesinde diyetle tüketilen tür sayısının raporlanmasının, sürdürülebilir kalkınmanın hem insan sağlığı hem de evre sağlığı boyutuna dair onemli bir gösterge olabileceği kaydedilmiştir. Bu çalışmada bu sonuçlara, besin biyoeitliliği göstergesi olarak tür zenginliği, Simpson eitlilik İndeksi ve Beslenme Fonksiyonel eitliliği; beslenme göstergesi olarak ise Diyet eitlilik Sokuru ile bazı mikrobesein öğeleri için (A vitamini, C vitamini, folat, kalsiyum, demir ve çinko) ortalama alım oranı (MAR) ve besin ögesi yeterlilik oranı (NAR) kullanılarak ulaşılmıştır. Benzer şekilde, Zeinalabedini vd. (2023) tarafından yapılan 20 kesitsel çalışmanın meta-analizinde de yetersiz diyet çeşitliliğinin çocuklarda yetersiz beslenme riskini artırdığı; özellikle düşük ve orta gelirli kelerde çocukların diyetlerinde biyoeitliliğin arttırılmasına yönelik stratejilerin geliştirilmesi gerektiği kaydedilmiştir. Bu noktada, beslenme-duyarlı tarım uygulamalarının beş yaş altı çocukların diyetlerinde kalıcı olumlu etki oluşturduğu Margolies vd. (2022) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında gösterilmiş ve beslenme-duyarlı tarım uygulamasının biyoeitlilik kaybının geriye döndürülmesinde yararlı olabileceği ifade edilmiştir.

Doğadaki biyoeitlilik; bireyin veya toplumun beslenme durumunu sadece besin biyoeitliliğini ve tüketime sunulan farklı ürün sayısını arttırarak değil, aynı zamanda tozlaşma gibi beslenme ile ilişkili diğer ıktıları olumlu yönde etkileyerek iyileştirmektedir. İklım değişimi ve çevrenin bozulması başta olmak üzere çeşitli nedenlerle tozlayıcılarıdaki azalmalar dünya çapında iyi belgelenmiş biyolojik çeşitlilik kaybı olarak kabul edilmektedir. Bu tozlayıcıların insanlarda enerji alımının yaklaşık üçte birinden ve küresel besin arzının %40’ından sorumlu olduğu tahmin edilmektedir. Tozlayıcıların besin üretimine en fazla katkıda bulunduğu bölgeler, aynı zamanda insan nüfusunun mikrobesein ögesi yetersizliğinden en çok muzdarip olduğu bölgeler olduğu düşünülmektedir. Örneğin, polen taşıyıcılarına bağımlı olan bitkilerin A ve C vitaminleri ile folik asidin temel kaynakları olduğu ve son dönemde polen taşıyıcılarının azalmasının, beslenme açısından bu besin öğelerinin

yeterli miktarda alımı için önemli risk oluşturduğu bilinmektedir. Tür çeşitliliği; doğal ve tarımsal ekosistemlerde üretkenliği, istikrarı, ekosistem hizmetlerini ve dayanıklılığı teşvik etmektedir. Genel olarak, bir topluluk veya sistemdeki tür sayısının artması, o topluluk tarafından sağlanan işlevlerin sayısını arttırmakta ve bu işlevlerin sağlanmasındaki istikrarı güçlendirmektedir (Hunter vd., 2015).

Ekosistem ve biyoçeşitlilik arasındaki ilişki konusunda farkındalığın yüksek olmasına karşın, 'eko-beslenme' olarak da adlandırılan ekosistemlerin insan beslenmesiyle ilişkisine yönelik farkındalık halen henüz yeterli düzeyde değildir. Bu nedenle, diyet çeşitliliğinin sağlıklı beslenme açısından önemi çok iyi bilinmesine karşın, beslenme biyoçeşitliliği henüz tarım ve besin sistemleri plan ve politikalarına entegre edilmemiştir. Bu entegrasyonun hızlı ve sistematik bir şekilde yapılması hem çevre hem de insan sağlığının sürdürülebilirliği için önem taşımaktadır (Hunter vd., 2015; Pilling vd., 2020).

4. YABANI BESİNLER VE BESLENME BİYOÇEŞİTLİLİĞİNDEKİ YERİ

Gıda ve Tarım için Dünya Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu Raporu (FAO, 1997)'nda yabani besin '*ekilip yetiştirilmeyen veya kontrol altında yetiştirilip büyütülmeyen, küçük mahsullerin ve az kullanılan türlerin bir parçası olan yabani bitkiler, hayvanlar ve böcekler*' olarak tanımlanmakta olup, besin amaçlı kullanılan kök, yumru, yaprak, sebze, meyve, böcek, amfibi, sürüngen, kuş ve memelileri kapsamaktadır. Yabani besinlerin dünya genelinde besin üretim sistemleri ve besin güvencesi açısından kritik öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır. Son yıllarda azalma eğilimi göstermekle birlikte, yerleşik tarıma geçişten 10.000 yıl sonra halen dünyanın birçok coğrafi bölgesinde yabani ürün tüketiminin yaygın olduğu bilinmektedir. Ayrıca, yabani besin tüketiminin sadece ihtiyaç ve ekonomik zorunluluklara bağlı olmadığı; aynı zamanda kültür, gelenek ve tercihlere bağlı olarak dünyanın birçok bölgesinde sıklıkla tüketildiği kaydedilmiştir (Hunter vd., 2015). Gelişmekte olan 24 ülkedeki 8000 haneden toplanan çevresel gelir verilerinin karşılaştırmalı analizinde, çevresel gelirin toplam hane gelirinin %28'ini oluşturduğunu ve bunun %77'sinin doğal ormanlardan geldiği vurgulanmış; ormanlardan sağlanan ürünler arasında yabani meyve ve sebzeler, balık, av eti, mantarlar gibi gıda ürünleri ikinci sırada yer almıştır (Angelsen vd., 2014). Avrupa'da yabani besin üretimini ve tüketimini araştıran bir çalışmada ise Avrupa Birliği (AB) genelinde 38 tür av hayvanı, 27 tür mantar ve 81 tür damarlı bitkinin kullanıldığı kaydedilmiştir. Çalışma 65 milyon AB vatandaşının yabani gıda toplamakta ve en az 100 milyon AB vatandaşının ise yabani besin tüketmekte olduğunu; ayrıca yabani besin tüketiminin yaş, cinsiyet, gelir düzeyi, toplama olanakları ve kültürel faktörler gibi etmenlerden etkilendiği kaydedilmiştir (Schulp, Thuiller ve Verburg, 2014).

Yabani gıda, önemi giderek artan hem biyolojik hem de kültürel bir ekosistem hizmeti olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşımla, yabani besinlerin bileşimleri ve fonksiyonel özelliklerini inceleyen araştırmaların sayısı son yıllarda artmaktadır. Bu doğrultuda, FAO/INFOODS Biyoçeşitlilik için Gıda Kompozisyon Veritabanı (FAO/INFOODS, 2023), tür içi

düzeyde, yabani ve az kullanılan besinlerin kompozisyonlarını derlemektedir. Veritabanının en son sürümünde 10.156 besin hakkında veri bulunmaktadır ve bunların 3.118'i (%31) yabani besin olarak tanımlanmıştır. Bu veri tabanına Türkiye'den de 27 türe ait veri kaydedilmiştir (FAO, 2019).

Yabani besinlerin, diyetle biyoeitliliğin arttırılması için bir başa çıkma stratejisi olabileceği vurgulanmaktadır, ancak öncelikle bu besinlerin kompozisyonlarının analiz edilmesi, gıda güvenliği açısından değerlendirilmeleri, sonrasında da besin tüketim modeli içinde tüketim önerisi geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca bu besin kaynaklarının nesillerinin ve/veya türlerinin korunmasına yönelik önlemlerin alınması da büyük önem taşımaktadır (FAO, 2019; Hunter vd., 2015).

5. GELENEKSEL BESİNLER VE BESLENME BİYOÇEŞİTLİLİğİNDEKİ YERİ

Yerli halkların geleneksel besin sistemleri ve bu besinleri üretme, işleme, saklama ve tüketme şekillerini de içeren kültürleri çok çeşitlilik göstermektedir. Bu geleneksel yöntemler, uzun süredir evrimleşmiş kültürlerden ve yerel ekosistemlerle birlikte yaşama modellerinden edinilen önemli bilgiyi de içermektedir. Yerli halkların kullandığı besin sistemleri, genellikle dünyanın besin ve genetik kaynaklarının büyük çoğunluğunun yüzyıllar boyunca korunmasını sağlayan ekosistem ile uyumlu uygulamalar olmuştur. Ayrıca bu sistemlerin mikrobiyota çalışmaları başta olmak üzere yapılan çeşitli çalışmalarda sağlığı destekleyen uygulamalar olması da dikkat çekmektedir. Bu nedenle, biyoeitliliğin korunmasında, yerel/geleneksel besin sistemlerinin sürdürülmesi ve besin sistemlerinin dönüşümünde bu yöntemlerden yararlanılması gibi başlıklar ilgi çekmektedir. Geleneksel besin sistemlerinin güçlendirilmesi ve bu şekilde üretilen besinlerden yararlanılması, beslenmenin ve sağlığın geliştirilmesi için önemli bir strateji olabilir. Bu noktada, geleneksel besinlerin kompozisyonlarının ve tüketim modellerinin analizi kritik öneme sahiptir. Beslenme açısından zengin geleneksel besinlerin saptanması, bu besinlerin hedef kitlelere tanıtılması ve ulaştırılması gerekmektedir. Bu yaklaşım, hem beslenme ve sağlığın sürdürülebilir şekilde iyileştirilmesine katkı sağlayabilir; hem de geleneksel bilginin, biyokültürel mirasın canlandırılmasına yardımcı olabilir ve biyoeitliliğin korunmasına katkıda bulunabilir (Hunter vd., 2015; Kuhnlein vd., 2009; Kuhnlein vd. 2013).

6. BİYOÇEŞİTLİLİK VE BESLENMENİN DÖNÜŞÜMÜ

Beslenmenin dönüşümü; toplumda yaşanan ekonomik, demografik ve epidemiyolojik değişimler çerçevesinde bireyin/toplumun beslenme durumunda oluşan değişimleri kapsamaktadır. Bu terim genellikle endüstrileşme devrimi ile birlikte ülkelerin tam tahıl ve lif bakımından zengin geleneksel bitkisel ağırlıklı beslenmesinden şeker, yağ ve hayvansal kaynaklı besinlerden zengin Batı tarzı beslenmeye geçişini tanımlamak için kullanılmaktadır.

Bugün beslenmenin dönüşümüne neden olan etmenler arasında; küreselleşme, ekonomik kalkınma, kentleşme ve modernleşme, değişen yaşam ve çalışma koşulları, modern tarım uygulamaları vb. sayılmaktadır. Bu etmenlere bağlı olarak beslenme düzeninde oluşan değişimler beraberinde besin ögesi örüntüsü yetersiz ancak enerji içeriği yüksek besinler ile beslenmeyi beraberinde getirmiştir. Bu durum, birçok ülkede geleneksel besinlerden ve sağlıklı beslenme modellerinden, genellikle daha düşük fiyatlarla temin edilebilen düşük kaliteli işlenmiş besinlerin tüketimine doğru bir kayma yaşanmasına neden olmuştur (Hunter vd., 2015; Dora vd., 2015; Popkin, 2006). Aslında araştırmacılar beslenme dönüşümünü avcı-toplayıcı modeli, erken tarım modeli, kıtlığın sonu modeli, aşırı yeme ve obezite modeli ve davranış değişikliği modeli olmak üzere beş başlık altında ele almaktadır. Düşük ve orta gelir düzeyine sahip ülkelerde beslenme dönüşümü hızla kıtlığın sona ermesi modelinden aşırı yeme ve obezite modeline kaymaktadır. Geleneksel beslenmeden Batı tarzı beslenmeye geçiş, düşük ve orta gelirli ülkelerde obezite ve ilişkili hastalıkların prevalansının çok hızlı artmasına önemli katkıda bulunmuştur (Misra ve Khurana, 2008; Popkin, 2006).

Beslenmenin dönüşümü ile besin tercihlerindeki değişim biyoçeşitliliği etkilemektedir. Besin sisteminin karmaşık yapısı nedeniyle, besin tedarik zincirinin biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerini ölçmek çok kolay değildir, ancak yaşam döngüsü değerlendirmesi gibi yöntemler kullanılarak yapılan çalışmalar bu konuda fikir vermektedir. Crenna vd. (2019) tarafından yapılan bir çalışmada Avrupa Birliği'nde tüketilen 32 temsili besin ürünü seçilmiş, bunların çevresel etkileri ve mevcut biyoçeşitlilik azalmasına potansiyel katkıları değerlendirilmiştir. Batı tarzı diyetin en önemli bileşenlerinden olan et ürünlerinin, tarımsal amaçlı arazi kullanımı ve iklim değişikliği, biyoçeşitlilik üzerindeki etkileri önemli bulunmuştur. Biyoçeşitlilik kaybının birçok etmeni yaşam döngüsü değerlendirmesi ile hesaba katılrsa da, hem Avrupa hem de küresel ölçekte biyoçeşitliliğin giderek azaldığına dair kanıtlar, özellikle ekotoksiste gibi etki kategorilerinin iyileştirilmesi, kaynakların aşırı kullanımı ve istilacı türlerden kaynaklanan etkilerin de dahil edilmesi açısından değerlendirme sisteminin daha da genişletilmesi gerektiğini göstermektedir (Crenna vd., 2019).

6.1. Beslenmenin Dönüşümü ve Mikrobiyal Çeşitlilik

Biyoçeşitliliğin en önemli bileşenlerinden birinin mikrobiyal çeşitlilik olduğu iyi bilinmektedir. Yeryüzünde bulunan mikroorganizmalar bazen insan vücudunun doğal bir bileşeni olarak, bazen de besin başta olmak üzere insanın temas ettiği alanların (toprak, su, hava, canlılar vb.) bir bileşeni olarak insan hayatını ve sağlığını etkilemektedir. Mikrobiyota çalışmaları; beslenmenin dönüşümünün bağırsak mikrobiyotasında oluşturduğu etkileri ve bunların sağlık sonuçlarını çok net bir şekilde ortaya koymaktadır. Bağırsak mikrobiyotası avcı-toplayıcı dönemde çok yüksek mikrobiyal çeşitliliğe sahipken, tarım dönemine geçişle mikrobiyal çeşitliliğin azaldığı, Batılılaşma yani aşırı yeme ve obezite modeli ile

ise çok düşük bağırsak mikrobiyal çeşitliliğine sahip olunduğu bilinmektedir. Beslenme dönüşümü ile sadece bağırsak mikrobiyal çeşitliliğinin azalmadığı, aynı zamanda kolonize olan mikroorganizmaların türlerinin ve ürettikleri metabolitlerinin de büyük değişiklik gösterdiği bilinmektedir (Gupta, Paul ve Dutta, 2017; Elechi vd., 2023)

Aslında bu durum sadece insanlar için değil tüm canlılar için geçerli olup, tüm çok hücreli organizmalar konağın beslenmesinin, sağlığının ve bağışıklığının korunmasında önemli rol oynayan kendi mikrobiyotalarından yararlanmaktadırlar. Son yıllarda hayvan, balık, bitki ve toprak mikrobiyotaları üzerine yapılan çalışmaların sayısı hızla artmaktadır ve bu çalışmalardan elde edilecek sonuçlarla mikrobiyota manipülasyonu ile tarımsal yönetimde verimliliğin ve sürdürülebilirliğin artırılabilenine dair beklentiler bulunmaktadır (Ikeda-Ohtsubo vd., 2018; Ochoa-Hueso, 2017). Toprağın mikrobiyotasını inceleyen çalışmalarda, yerin altı ile bağırsağın büyük benzerliği dikkat çekmiştir. Toprağın mikrobiyotası başta olmak üzere yeryüzündeki canlıların mikrobiyotaları arasındaki bağlantıları anlamak ekosistemi daha iyi anlamamıza yardımcı olacak ve belki de çevrenin ve sağlığın sürdürülebilirliği bu etkileşimleri çözmekle mümkün olacaktır (Ochoa-Hueso, 2017).

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim değişikliği, doğanın tahribatı, küreselleşme, kentleşme, endüstriyel geleişme, ekonomik kalkınma, nüfus artışı, ticaret, besin üretim sistemlerinde yoğunlaşma ve homojenleşme gibi etmenler nedeniyle doğal biyoeitlilik azalmaktadır. Bu durum, insan beslenmesinde besin çeşitliliğinin azalmasına, besin ögesi gereksinimlerinin karşılanamamasına, yararlı biyoaktif besin bileşenlerinden faydalanılamamasına ve bunların sonucu olarak malnütrisyonun farklı formlarının toplumlarda yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Bu sonuçların kontrol edilebilmesi için biyoeitlilik ve beslenmenin birlikte izlenmesi önem taşımakta olup, bunun için iki gösterge belirlenmiştir. Bunlar; i) besin kompozisyonu analizlerinin biyoeitlilik doğrultusunda geliştirilmesi ii) besin tüketimi verisinin değerlendirilmesinde biyoeitlilik bilgisinin etkin kullanımıdır. Her iki başlık için de geçerli ve güvenilir analiz yöntemlerinin oluşturulması ve biyogstergelerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu başlıklarda yapılan çalışmalar, üretim verimini hedefleyen çok miktarda besin üretimi yerine, besin ögesi örüntü profili gelişmiş besin üretimine odaklanılmasını, beslenmeduyarlı tarım uygulamaları başlığı altında ele almaktadır. Biyoeitliliğin beslenmeye etkisinin yönetilmesinde önemli iki strateji daha bulunmaktadır. Bunlardan ilki, yabani besin ürünlerinin kullanımının değerlendirilmesidir ve bunun için yabani besinlerin kompozisyonlarının analiz edilmesi, güvenliklerinin değerlendirilmesi ve nesillerinin/türlerinin devamlılığının korumasının planlanması gerekmektedir. İkindisi ise, yerel geleneksel besinlerin ve besin sistemlerinin beslenme dönüşümünde kullanılmak üzere gözden geçirilmesi yeni besin sistemlerine entegrasyonun yapılmasıdır. Son olarak,

biyoçeşitliliğin en önemli bileşenlerinden olan mikrobiyal biyoçeşitliliğin korunması da önem taşımaktadır. Mikrobiyal biyoçeşitliliğin korunmasında, toprak-bitki-hayvan ve insan mikrobiyotası ilişkilerinin anlaşılması konusunda çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç olarak, insan varlığı ve sağlığı, içinde yaşadığı ekosistemin ve ekosisteminin her bir bileşenin sağlığı ile yakın ilişkilidir. Toprak, su, hava, hayvanlar, bitkiler iyi olmadan insanın iyi olması mümkün değildir. Bu nedenle, biyoçeşitlilik ve beslenme ilişkisini, insan sağlığının hayvan sağlığı ve çevre sağlığı ile bir bütün olarak değerlendirilmesi gerektiği görüşünü benimseyen tek sağlık yaklaşımı ile ele almak önemlidir.

KAYNAKLAR / REFERENCES

- Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B., Hogarth, N.J., Bauch, S., vd. (2014). Environmental income and rural livelihoods: a global comparative analysis. *World Dev*, 64 (Suppl 1), 12-28.
- Blasbalg, T.L., Wispelwey, B., & Deckelbaum, R.J. (2011). Ecnutrition and utilization of food-based approaches for nutritional health. *Food Nutr Bull*, 32(Suppl 1), 4-13.
- Burlingame, B., Charrondiere, R., Mouille, B. (2009). Food composition is fundamental to the cross-cutting initiative on biodiversity for food and nutrition. *J Food Compos Anal*, 22(5), 361-365.
- Crenna, E., Sinkko, T., Sala, S. (2019). Biodiversity impacts due to food consumption in Europe. *J Clean Prod*, 1(227), 378-391.
- Dora, C., Haines, A., Balbus, J., Fletcher, E., Adair-Rohani, H., Alabaster, G., vd. (2015). Indicators linking health and sustainability in the post-2015 development agenda. *Lancet* 385, 380-391.
- Elechi, J.O.G., Sirianni, R., Conforti, F.L., Cione, E., Pellegrino, M. (2023). Food system transformation and gut microbiota transition: evidence on advancing obesity, cardiovascular diseases, and cancers—a narrative review. *Foods*, 12, 2286.
- Food and Agriculture Organization. (2008). Expert Consultation on Nutrition Indicators for Biodiversity 1. Food composition. Erişim adresi: <https://www.fao.org/documents/card/en?details=df2f3f44-459f-540f-a166-6995d74aa1a5/> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].
- Food and Agriculture Organization. (2010a). The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Erişim adresi: <https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/seeds-pgr/sow/sow2/en/> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].
- Food and Agriculture Organization. (2010b). Expert Consultation on Nutrition Indicators for Biodiversity 2. Food consumption. Erişim adresi: <https://www.fao.org/documents/card/es/c/11dac6b0-e313-5cd1-b510-4e68c24bf286/> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].
- Food and Agriculture Organization. (2013a). Synthesis of Guiding Principles on Agriculture Programming for Nutrition. Erişim adresi: <https://www.fao.org/3/aq194e/aq194e00.htm/> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].
- Food and Agriculture Organization (2013b). Guidelines for Measuring Household and Individual Dietary Diversity. Erişim adresi: <https://www.fao.org/3/i1983e/i1983e00.pdf/> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].
- Food and Agriculture Organization FAO/INFOODS. (2013). FAO/INFOODS Food Composition Database for Biodiversity Version 2.1 – BioFoodComp2.1. FAO, Rome. Erişim adresi: <https://www.fao.org/3/i3560e/i3560e.pdf> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].
- Food and Agriculture Organization Statistics FAOSTAT. (2014). Food and Agricultural Commodities Production. Erişim adresi: <https://www.fao.org/faostat/en/#home/> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].

- Food and Agriculture Organization. (2019). The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture, FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Erişim adresi: <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf/> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].
- Food and Agriculture Organization. (2023). FAO/INFOODS Food Composition Databases. Erişim adresi: <https://www.fao.org/infoods/infoods/tables-and-databases/faoinfoods-databases/en/> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].
- Gupta, V.K., Paul, S., Dutta, C. (2017). Geography, ethnicity or subsistence-specific variations in human microbiome composition and diversity. *Front Microbiol*, 8, 1162.
- Hunter, D., Burlingame, B., Remans, R. (2015). Connecting global priorities: biodiversity and human health a state of knowledge review. *Biodiversity and nutrition. World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biological Diversity*.
- Ikeda-Ohtsubo, W., Brugman, S., Warden, C.H., Rebel, J.M.J., Folkerts, G., Pieterse, C.M.J. (2018). How can we define "optimal microbiota?": A comparative review of structure and functions of microbiota of animals, fish, and plants in agriculture. *Front Nutr*, 5, 90.
- International Diabetes Federation. (2021). IDF Diabetes Atlas Diabetes Data Portal. Erişim adresi: <https://diabetesatlas.org/data/> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023]
- Kennedy, G., Burlingame, B. (2003). Analysis of food composition data on rice from a plant genetic resources perspective. *Food Chemistry*, 80, 589–596.
- Kuhnlein, H., Erasmus, B., Spigelski, D. (2009). Indigenous Peoples' Food Systems: the many dimensions of culture, diversity and environment for nutrition and health. FAO and CINE, Rome. Erişim adresi: <https://www.fao.org/3/i0370e/i0370e00.htm/> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].
- Kuhnlein, H., Erasmus, B., Spigelski, D., Burlingame, B. (2013). Indigenous Peoples Food and Wellbeing: Interventions and Policies for Healthy Communities. FAO and CINE, Rome. Erişim adresi: <https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/471102/> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].
- Lachat, C., Raneri, J.E., Smith, K.W., Kolsteren, P., Van Damme, P., Verzelen, K., et al. (2018). Dietary species richness as a measure of food biodiversity and nutritional quality of diets. *PNAS*, 115(1), 127–132.
- Margolies, A., Kemp, C., Choo, E., Levin, C., Olney, D., Kumar, N., et al. (2022). Nutrition-sensitive agriculture programs increase dietary diversity in children under 5 years: A review and meta-analysis. *J Glob Health*, 12, 08001.
- McDermott, J., Johnson, N., Kadiyala, S., Kennedy, G. and Wyatt, A.J. (2015). Agricultural research for nutrition outcomes – rethinking the agenda. *Food Security*, 7, 593-607.
- Misra, A., Khurana, L. (2008). Obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *J Clin Endocrinol Metab*, 93, 930.

- Ochoa-Hueso, R. (2017). Global change and the soil microbiome: a human-health perspective. *Front Ecol Evol*, 5,71.
- Pilling, D., Belanger, J., Hoffmann, I. (2020). Declining biodiversity for food and agriculture needs urgent global action. *Nature Food* (1),144–147.
- Popkin, B.M. (2006). Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr*, 84, 28998.
- Schulp, C.J.E., Thuiller, W., Verburg, P.H. (2014). Wild food in Europe: A synthesis of knowledge and data of terrestrial wild food as an ecosystem service. *Ecological Economics*,105, 292–305.
- World Cancer Research Fund International. (2023). Cancer Trends. Erişim adresi: <https://www.wcrf.org/cancer-trends/> [Erişim Tarihi: 15 Kasım 2023]
- World Health Organization. (2017). The Double Burden of Malnutrition: Policy Brief. Erişim adresi <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-17.3/> [Erişim Tarihi: 15 Kasım 2023]
- World Health Organization. (2023). Noncommunicable Diseases. Erişim adresi: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases/> [Erişim Tarihi: 15 Kasım 2023]
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2022). *Türkiye Beslenme Rehberi 2022*. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları No:1031, Ankara.
- Toled, A., Burlingame, B. (2006). Biodiversity and nutrition: A common path toward global food security and sustainable development. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 477–483.
- TürKomp. (2023). TürKomp Ulusal Gıda Kompozisyonu Veri Tabanı. Erişim adresi: <https://turkomp.tarimorman.gov.tr/main> [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023].
- Zeinalabedini, M., Zamani, B., Nasli-Esfahani, E., Azadbakht, L. (2023). A systematic review and meta-analysis of the association of dietary diversity with undernutrition in school-aged children. *BMC Pediatrics*, 23, 269.

Yazar Hakkında / About Author

Prof. Dr. Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL | Hacettepe Üniversitesi |
zbtuncer[at]hacettepe.edu.tr | ORCID: 0000-0002-2039-8568

Prof. Dr. Zehra Büyüktuncer-Demirel, 2000 yılında Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Teknolojisi Yüksekokulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü Lisans programından mezun olmuştur. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Diyetetik Yüksek Lisans Programını 2003 yılında, Beslenme ve Diyetetik Doktora Programını ise 2008 yılında tamamlamıştır. Prof. Dr. Zehra Büyüktuncer-Demirel, 2001 yılında araştırma görevlisi olarak başladığı Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nde 2011 yılında yardımcı doçent, 2012 yılında doçent, 2018 yılında profesör kadrosuna atanmıştır. Prof. Büyüktuncer-Demirel, 2008-2010 yıllarında İngiltere'de Chester Üniversitesi Klinik Bilimler Bölümünde öğretim görevlisi olarak çalışmış; 2019 – 2020 yıllarında Amerika Birleşik Devletleri'nde, Columbia Üniversitesi, Irving Medical Center ve Sleep Center of Excellence'da misafir araştırmacı olarak görev almıştır. Prof. Büyüktuncer-Demirel, sekiz yıldır Avrupa Diyetetik Dernekleri Federasyonu ve Uluslararası Diyetetik Dernekleri Konfederasyonu Türkiye delegesidir. Türkiye Bilimler Akademisi Gıda ve Beslenme Çalışma grubu üyesidir. Prof. Dr. Zehra Büyüktuncer-Demirel'in ilgi alanı beslenme bilimleri olup, fonksiyonel besinler, bağırsak mikrobiyotası, sirkadiyen ritim ve gen-diyet etkileşimleri konularında çalışmaktadır.

Prof. Dr. Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL | Hacettepe University |
zbtuncer[at]hacettepe.edu.tr | ORCID: 0000-0002-2039-8568

Prof. Zehra Buyuktuncer-Demirel graduated from Hacettepe University in 2000 with a BSc degree in Nutrition and Dietetics. She completed an MSc degree in Dietetics (2003) and a PhD degree in Nutrition and Dietetics (2008) at the Institute of Health Science, Hacettepe University. Prof. Büyüktuncer-Demirel was appointed as assistant professor in 2011, associate professor in 2012, and professor in 2018 at Hacettepe University Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, where she started as a research assistant in 2001. Dr. Buyuktuncer-Demirel worked as a lecturer at University of Chester, Department of Clinical Sciences in the UK between 2008 and 2010. Also, she worked as a visiting researcher at Columbia University, Irving Medical Center and Sleep Center of Excellence in the United States at 2019 – 2020. Prof. Büyüktuncer-Demirel has been the Turkey delegate of the European Federation of the Associations of Dietitians, and the International Confederation of Dietetic Associations for eight years. She is a member of the Turkish Academy of Sciences Food and Nutrition Working Group. Her research interests different aspects of nutritional sciences including functional foods, gut microbiome, circadian rhythm and gene-diet interactions.

