

SÜRDÜRÜLEBİLİR VE BESLENMEYE DUYARLI GIDA SİSTEMLERİ: GEZEĞENİN SINIRLARI YAKLAŞIMI

Özge Geyik

Özet

Beslenme sektörler üstüdür ve dolayısıyla çok-sektörlü bir eylem gerektirmektedir. 2021 Eylül ayında ilk kez gerçekleşecek olan Birleşmiş Milletler Gıda Sistemleri Zirvesine giderken, hükümet dışı kuruluşlardan, hükümetlerden ve özel sektörden aktörler gıda sistemlerinin dönüşümüne yönelik tartışmaları kolaylaştırmak amacıyla ortak çalışmalar yapmaktadır. Küresel olarak, gıda sistemleri Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarında özetlenen çeşitli rolleri ele almakta başarısız olmaktadır. Yetersiz beslenmenin üçlü yükünün (açlığın, aşırı beslenmenin ve gizli açlığın bir arada bulunmasının) maliyeti dünya çapında artmaktadır. Aynı zamanda, gıda sistemlerine yönelik faaliyetler iklim, toprak, temiz su sistemlerinin yanında biyokimyasal döngüler ve biyosfer bütünlüğü gibi pek çok dünya sistemi süreci üzerinde çok büyük bir baskı oluşturmaktadır. Adil, sürdürülebilir ve sağlıklı gıda ortamları gıda ve beslenme güvencesini sağlamanın ön koşullarıdır. Dolayısıyla, gezegenin sınırları çerçevesinde herkes için erişilebilir ve besleyici gıda temin etmek için gıda sistemlerinin dönüşümü vazgeçilmezdir.

İstanbul Politikalar Merkezi-Sabancı Üniversitesi-Stiftung Mercator Girişimi Hakkında

İstanbul Politikalar Merkezi-Sabancı Üniversitesi-Stiftung Mercator Girişimi, Türkiye-Almanya ve Türkiye-Avrupa arasındaki akademik, politik ve sosyal bağları güçlendirmeyi hedeflemektedir. Ortaklığın kuruluş amacı, küreselleşen dünyada bilgi sahibi olma ve 21. yüzyılın koşullarıyla yüzleşebilmek için fikir ve insan alışverişinin önkoşul olduğu inancından kaynaklanmaktadır. Girişim, Avrupa bağlamında ve küresel ölçekte Türkiye ve Almanya'nın geleceği konusunda kurucu tarafların önemli olduğuna inandığı AB-Almanya-Türkiye ilişkileri ve İklim Değişikliği alanlarına odaklanmaktadır

Gıda sistemleri nelerdir ve neden önemlidir?

2015'te Birleşmiş Milletler'e üye devletler tarafından belirlenen Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA'lar) çevresel, sosyal ve ekonomik alanlar arasında kapsamlı sektörler arası ve kurumlar arası işbirliği ihtiyacı olduğunu kabul etmek bakımından Binyıl Kalkınma Amaçlarını daha da ileriye taşımıştır. Yoksulluğa Son (SKA1), Açlığa Son (SKA2), Sorumlu Üretim ve Tüketim (SKA12) ve İklim Eylemi (SKA13) gibi amaçlar kaçınılmaz olarak birbiri ile bağlantılı açık hedefleri ve göstergeleri tanımlamıştır. SKA2 sürdürülebilir ve dayanıklı gıda sistemleri sağlamak amacıyla iklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılması çağrısında bulunurken, SKA13 iklim değişikliğiyle mücadelede bütünleşik politikaların ve önlemlerin eksikliği sonucunda gıda üretimine yönelik potansiyel tehditlere karşı uyarıda bulunmaktadır.¹ Benzer şekilde, SKA1 iklimle ilgili olaylara veya başka nedenlerden kaynaklı şoklara karşı dayanıklı olmanın önemini vurgulamaktadır. Öte yandan SKA12 gıda israfının yarıya indirilmesini ve her bir gayrisafi milli hasıla birimi için malzeme ayak izinin azaltılmasını talep etmektedir. Genel olarak, biyofiziksel (örneğin; iklim ve toprak), sosyal (örneğin; kültürel normlar, hak sahiplikleri ve sosyoekonomik faktörler) ve politik faktörlerden (örneğin; politikalar ve teşvikler) oluşan sosyoekolojik sistemler olan gıda sistemleri, sürdürülebilirliğin tüm boyutlarının merkezinde yer almaktadır (bkz. Şekil 1).

Dünyanın her yerinde giderek daha fazla sayıda insan beslenmesinde, aktivite kalıplarında ve bunların beslenme ve sağlık üzerindeki sonuçlarında önemli değişiklikler anlamına gelen beslenme geçişini deneyimlemektedir.² Geniş anlamda, beslenme geçiş modeli insanlık tarihi boyunca beş dönemsel aşamayı kapsamaktadır³:

- 1 | Paleolitik dönem: Avcı-toplayıcı tarzda gıda toplama biçimleri; beslenme biçimleri lif ve karbonhidrat bakımından zengin ve yağ (örneğin; doymuş yağ) bakımından fakir, emek-yoğun çalışma ve çalışma dışı aktiviteler
- 2 | Kıtliklar: Şiddetli gıda kıtlığı ve çeşitlilik bakımından fakir beslenme biçimleri, nişastalı ürünlerin baskınlığı, yetersiz beslenme ve artan sosyal tabakalaşma, emek-yoğun çalışma ve çalışma dışı aktiviteler

- 3 | Azalan kıtlık: Artan meyve, sebze ve hayvansal gıda tüketimi, yüksek lifli ve düşük yağlı tüketim, çeşitlilik bakımından fakir beslenme biçimleri, emek-yoğun çalışma ve çalışma dışı aktiviteler hareketsizliğe doğru kaymaya başlamakta
- 4 | Beslenmeyle ilgili bulaşıcı olmayan hastalıklarla bağlantılı beslenme kalıpları (beslenme geçişi): Artan yağ (örneğin; hidrojenlenmiş yağ), tatlandırıcı tüketimi ve beslenme biçiminde rafine karbonhidratın ve işlenmiş gıdaların payının artması sonucunda azalan lif alımı, çalışma ve çalışma dışı aktivitelerden hareketsiz yaşam tarzlarına geçiş
- 5 | Davranışsal değişim: Dejeneratif hastalıkları ve yaşlanmayı önleme veya geciktirme arzusu, azalan yağ tüketimi, artan sebze, meyve, lif tüketimi ve aktivite düzeyleri

Literatürde ve bu çalışmada beslenme geçişi olarak bahsedilen şey yukarıda belirtilen beslenme modelinin dördüncü aşamasıdır. Herkes aynı deneyimi yaşamamış olsa da beslenme biçimlerinde ve aktivite düzeylerinde görülen değişiklikler tüm gelir düzeylerindeki ülkeler ve tüm nüfus segmentleri tarafından yaşanmıştır.⁴ Beslenme geçişi, iki büyük değişim süreciyle birlikte yaşanmıştır: Bu süreçler demografik dönüşüm ve epidemiyolojik dönüşüm süreçleridir. Demografik dönüşüm, düşük refah, yüksek doğurganlık ve ölüm oranlarıyla karakterize olan nüfus dinamiklerinden yüksek refah, düşük doğurganlık ve ölüm oranlarıyla karakterize olan nüfus dinamiklerine geçiş olarak tarif edilmektedir.⁵ Epidemiyolojik dönüşüm ise örneğin; bulaşıcı hastalıklardan demografik ve sosyoekonomik belirleyiciler kaynaklı hastalıklara geçiş biçimindeki değişiklikleri de içeren sağlık ve hastalık kalıpları değişiklikleri olarak tanımlanmaktadır.⁶

Beslenme geçişinin bir parçası olarak beslenme kalıplarındaki değişikliklerin altında yatan nedenler çok çeşitlidir: Artan kişi başına gelir, şehirleşme, sosyal faktörler (örneğin; bilgi akışları ve uluslararası ticaret, doğrudan yabancı yatırım, ulusötesi gıda şirketleri dahil olmak üzere ekonomik küreselleşme), tarım politikaları, eğitim, annelik ve çocuk bakım hizmetleri, reklam, teknoloji ve inovasyon, gıda işleme ve kültür bu bağlamdaki temel itici güçlerdendir.

2020 yılı, BM üyesi devletlerin 2030 Sürdürülebilir Kalkınma gündeminde ortaya konan beslenmeyle ilgili hedefleri başarmaya yönelik hızlandırılmış ve eşgüdümlü eylemlerde bulunma taahhüdünü temsil eden BM 2016-2025 Beslenme için On Yıllık Eylem Planının ortasına tekabül etmektedir. Bununla birlikte, küresel toplum Açlığa Son şeklinde ifade edilen SKA2'de belirtilen ve 2030'a kadar başarılması hedeflenen beslenme hedeflerinden çok uzaktadır. Açlığın (yeteri kadar kalori alamamanın), aşırı beslenmenin (çok fazla kalori alımı nedeniyle aşırı kiloluluk/obezite görülmesi) ve gizli açlığın (demir, A vitamini veya çinko eksikliği gibi mikrobeyin eksiklikleri) bir arada bulunması durumunu ifade eden yetersiz beslenmenin üçlü yükü artmaya devam etmektedir. Yetersiz beslenmenin küresel yükünün dünya ekonomilerine her yıl 3,5 trilyon Amerikan dolarına mal olduğu tahmin edilmektedir; öte yandan anne ve çocukların yetersiz beslenmesi küresel hastalık yükünün %10'undan daha fazlasının kaynağını oluşturmaktadır. Bununla birlikte aşırı kilo ve obezite her yıl 2,6 milyon kişinin ölümüne yol açmaktadır.⁷

COVID-19 VE GIDA SİSTEMLERİ

Devam etmekte olan COVID-19 pandemisi gıda sistemlerimizdeki pek çok kırılma gözlere önüne sermiştir. Uzun süreli kapanmalar ve kısıtlamalar üretimden dağıtıma çeşitli tedarik zinciri faaliyetlerini aksatmıştır. Bunun sonucunda, şehirlerde yaşayan pek çok insan özellikle pandeminin ilk aylarında taze gıdaya erişmekte zorluklarla karşılaşmıştır. Milyonlarca insan gelirini kaybetmiştir ve/veya satın alma gücünde düşüş yaşamıştır. Aynı zamanda, satış noktalarına ulaştırılamayan bozulabilir gıdalar israf olmuştur. Pandemiye ek olarak, Çin, Sudan, Yemen ve Nepal'deki seller, Hindistan ve Bangladeş'teki fırtınalar, Zimbabve, Türkiye ve Şili'deki kuraklıklar, Brezilya, Sibirya ve ABD'deki yangınlar ve Afrika, Ortadoğu ve Güney Asya'da görülen yıkıcı çekirge istilaları gibi başka felaketler dünyanın her yerinde yaşanan gıda ve beslenme güvencesizliğini ağırlaştırmıştır. Pandemi sonrası toparlanma süreçlerinde "daha iyi şekilde yeniden inşa etme" fırsatı değerlendirilmeli ve mevcut gıda sistemleri beslenmeye duyarlı, sürdürülebilir ve pandemilere dayanıklı sistemlere dönüştürülmelidir.

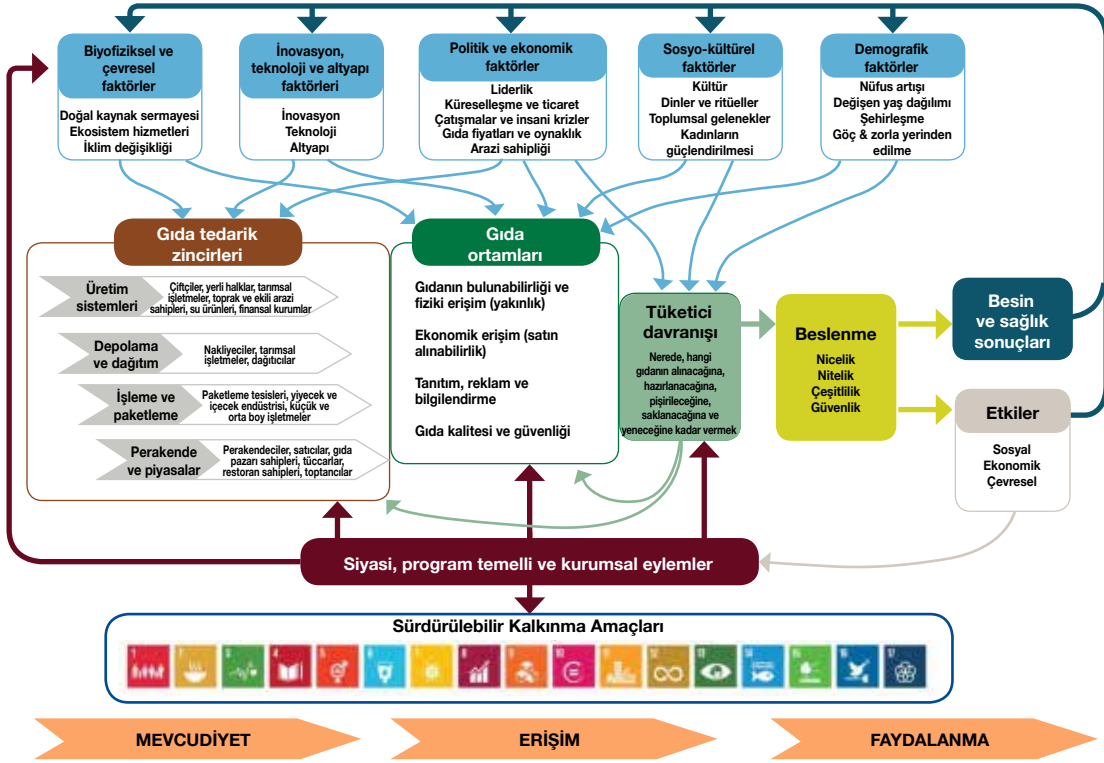
2019'da, Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri bir Gıda Sistemleri Zirvesi yapılacağını duyurmuş ve böylece SKA'ları gerçekleştirme yolunda ilerlemek için gıda sistemlerinin dönüşümünün aciliyetine dikkat çekmiştir. O günden beri, hükümet dışı kuruluşlar, hükümet kuruluşları, çiftçiler, bilim insanları ve özel sektör gibi geniş bir kesimden gelen çeşitli paydaşlar, ihtiyaç duyulan dönüşüm türü etrafında kapsayıcı bir tartışmayı kolaylaştırmak amacıyla Gıda Sistemleri Diyaloğu adı verilen yapıyı oluşturmuştur.

Beslenme geçişi farklı bağlamlarda farklı şekillerde gerçekleşmiştir. 2019 itibarıyla, 690 milyondan fazla insan yani küresel nüfusun yaklaşık %9'u açlık yaşamıştır (başka bir deyişle yeteri kadar kalori alamamıştır)⁸, öte yandan yaklaşık 3 milyar insan yetersiz beslenmenin en az bir biçimine maruz kalmıştır.⁹ Gelirler arttıkça, beslenme geçişi gelişmekte olan dünyada, gelişmiş ülkelere kıyasla daha hızlı şekilde gerçekleşmiştir. Ayrıca, yetersiz beslenmenin yükü düşük ve orta gelirli ülkelerdeki yoksulların omuzlarına kaymıştır. Daha düşük bir sosyoekonomik statüye sahip olmanın Türkiye gibi orta-üst gelirli ülkelerde obezite için sistematik bir risk faktörü olduğu düşünülmektedir¹⁰

Dünya değiştikçe ve hızla küreselleştikçe, tarımsal gıda sektörü etrafındaki sorunlar giderek daha karmaşık ve birbirleriyle bağlantılı hale gelmiştir.

GIDA GÜVENCESİ VE GIDA GÜVENLİĞİ

Türkiye'de, gıda güvencesinin ve gıda güvenliğinin tanımı ve kullanımı konusundaki karşılıklık devam etmektedir. Bu iki kavram, insan beslenmesiyle ilgili kavramlar olsa da birbirinden farklı kavramlardır. Gıda güvenliği, aktif ve sağlıklı bir yaşam için beslenme ihtiyaçlarını ve gıda tercihlerini karşılamak amacıyla yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya düzenli fiziki, sosyal ve ekonomik erişime sahip olmanın ölçüsüdür. Bu bakımdan, gıda güvenliği güvenli gıdaya erişimin mevcut olduğunu varsaymaktadır. Gıda güvenliği ise gıdanın enfeksiyon ve gıda kaynaklı hastalıklara sebep olmayacak şekilde işlenmesi, depolanması ve hazırlanması ile ilgilidir.

Şekil 1: Gıda sistemleri çerçevesinin grafiksel özeti.¹²

Bu durum, bu gibi sorunları kapsamlı bir şekilde ele almak için bir sistemsel düşünme yaklaşımını gerektirmektedir. Bu bakımdan, gıda sistemleri çerçevesi, söz konusu sistemlerin oynayabileceği çok taraflı rollerin tutarlı bir şekilde analiz edilebilmesi için disiplinlerarası bir mercek görevi görmektedir. Gıda sistemleri birbirleriyle bağlantılı unsurlar ağını temsil etmekte ve mevcudiyet, erişim ve kullanım gibi tüm boyutlardaki gıda güvencesi sonuçlarını ortaya çıkaran tüm faaliyetleri, kişileri ve kurumları ve içermektedir¹¹, bunun yanında kültür, istihdam, kirlilik ve sera gazı salımları¹², biyoçeşitlilik kaybı gibi diğer sosyal, ekonomik ve çevresel sonuçlar da bu tabloda rol oynamaktadır.¹³

Gıda sistemlerinin tipolojisi

Yerel gıda sistemlerini gelişmişlik ve ölçek seviyelerine göre beş gruba ayırabiliriz:

- Kırsal ve geleneksel:** Küçük üreticilerin hakim olduğu, düşük verimli sistemler. Üretim çoğunlukla temel gıda ürünlerinden ve ilateven piyasa için üretilen bazı ürünlerden oluşmaktadır. Tedarik zincirleri kısadır ve ithal

gıdanın küçük bir katkısı vardır. Mevsimsel fiyat dalgalanmaları büyüktür, gayriresmi gıda piyasaları ve sokak satıcıları mevcuttur. Önemli sayıda ülke, düşük beslenme çeşitliliğinden kaynaklanan mikrobeyin eksikliklerini azaltmak için amacıyla temel gıdalar alanında güçlendirmeyi sağlamak için gönüllü veya zorunlu kurallar benimsemektedir, başkentler dışında süpermarketler yaygın değildir.

- Gayri resmi ve büyüyen:** Kırsal ve geleneksel sistemlere göre daha fazla girdi (örneğin; gübre ve tohum) kullanımı ve daha yüksek tarımsal üretkenlik söz konusudur, orta ve (daha az sıklıkta) büyük ölçekli çiftlikler vardır, geleneksel tedarik zincirleri ve gayriresmi piyasalar taze gıdaya erişime hakimdir. Soğuk zincir altyapıları yetersizdir, tahıllar ve kuru gıdalar için modern tedarik zincirleri mevcuttur. Süpermarketler ve hızlı gıda dükkanları gelişmektedir ve işlenmiş/paketlenmiş gıdalar hem şehirde hem de kırsal alanda bulunmaktadır. Kırsal ve geleneksel gıda sistemlerinde olduğu gibi, birçok ülkede güçlendirici kurallar getirilmiştir

- 3 | **Gelişen ve çeşitlenen:** Orta, büyük ve küçük ölçekli çiftlikler bir arada varlık göstermektedir, taze gıdalar için modern tedarik zincirleri hızla gelişmektedir. Tedarik zincirleri uzamıştır ve daha büyük hacimde ithal gıdaya, işlenmiş/paketlenmiş gıdaya kırsal alanlarda daha fazla erişilebilmektedir. Gıda fiyatlarında mevsimsel farklar ve tedarik farkları küçülmüştür. Süpermarketler daha yaygındır ve pazar payları artmaktadır. Taze gıda erişimine hala gayri resmi piyasalar hakimdir, gıda güvenliği ve kalite standartları resmi piyasalar için geçerli olmaktadır. Birçok ülkede gıda temelli beslenme kılavuzları mevcuttur.
- 4 | **Modernleşen ve resmileşen:** Tarımsal verimlilik daha yüksektir, büyük ölçekli çiftliklerde makineleşme ve girdi-yoğun uygulamalar mevcuttur. Gıda israfı artmakta, gıda kayıpları azalmaktadır. Gıda ithalatı sonucunda tüm yıl boyunca daha yüksek çeşitliliğe sahip beslenme söz konusudur. Düşük gelirli ailelerin süpermarketleri ve diğer modern perakende mağazaları kullanmaları daha muhtemel olmuştur. Gıda güvenliği ve kalite izlemesi daha yaygın hale gelmiştir ve ultra-işlenmiş gıdalar için gıda etiketi uygulaması zorunlu tutulmaktadır.
- 5 | **Sanayileşmiş ve konsolide olmuş:** Çiftçiliğin ulusal ekonomilere katkısı küçüktür. Büyük ölçekli ve girdi-yoğun çiftlikler yurt içi ve uluslararası piyasalara katkıda bulunmaktadır. Uzun tedarik zincirleri yerel ve uluslararası gıdalardan oluşmaktadır. Kentsel alanlarda yüksek süpermarket yoğunluğu vardır ve süpermarketlerin bulunmadığı tek yer küçük kasabalardır. Taze gıdaya resmi piyasalar vasıtasıyla ulaşılabilir. Lüks gıda perakendecileri yaygınlaşmaktadır, bazı ülkelerde gıdalara eklenen endüstriyel trans yağları ve tuzu düzenleyici politikalar mevcuttur.

Genel olarak, tedarik zincirlerinin ötesinde, hangi tür gıda sisteminin mevcut olduğunun belli bir nüfusun gıda tüketimi konusunda kararlar verdiği bir gıda çevresiyle karşılıklı bir ilişkisi vardır. İnsan toplumlarındaki gıda çevreleri gıda bulunabilirliğini, satın alınabilirliğini, gıda özelliklerini, mesaj iletme ve perakende özelliklerini belirleyen fiziki, ekonomik, politik ve kültürel bağlamı şekillendirmektedir.¹⁴ Çeşitliliğe sahip gıda kaynaklarının bulunabilirliği her zaman yurt içi kaynaklarla sağlanamayabilecek kritik

bir ihtiyaçtır.¹⁵ Ayrıca, coğrafya ve altyapı özellikle de taze meyve ve sebze ve işlenmemiş hayvani gıdalar gibi bozulabilir ürünler için gıda bulunabilirliğini dağıtım yoluyla kısıtlayabilmektedir. Meyve, sebze ve hayvan kaynaklı gıdalar gibi besin-yoğun gıdaları satın alma gücüne sahip olmayan birçok insan için satın alabilirlik önemli bir zorluk olmaya devam etmektedir.¹⁶ Bu gıda gruplarının fiyatı nişastalı temel gıdalara (örneğin; pirinç, mısır, buğday, patates) göre sıklıkla birkaç kat daha yüksektir (düşük gelirli ülkelerde süt ürünleri ve yumurta için bu fiyat farkı 10 kata kadar çıkabilmektedir).¹⁷ Bununla birlikte, bu tür tahminlerin kalori bazlı olduğunu belirtmek yerinde olacaktır ve insanlar besinsel açıdan bir beslenme için sıklıkla et, yumurta ve süt ürünleri gibi besin bakımından zengin ürünlere yüksek miktarda ihtiyaç duymamaktadır. Ekonomik açıdan erişilebilir ve besleyici çeşitli gıdalara yeterli erişimi olmayan fakirleşmiş alanlar gıda çölleri olarak tanımlanmaktadır. Gıda çölleri terimi, ölçümü için henüz yaygın bir metodoloji bulunmayan bir terimdir.

Ürün özellikleri ürünlerin bir gıda çevresindeki türünü, kalitesini, güvenliğini ve cazibesini içermektedir, satıcı özellikleri ise gıda satış yerlerinin türünü (örneğin; zincir veya bağımsız, köşebaşı dükkan, üretici pazarı) ve lokasyonunu ifade etmektedir. Örneğin, uzun raf ömürleri ve daha yüksek kar marjları nedeniyle modern gıda satış yerlerinde işlenmiş ve ultra-işlenmiş gıdalara ayrılan alan çok büyük ölçüde artmıştır.

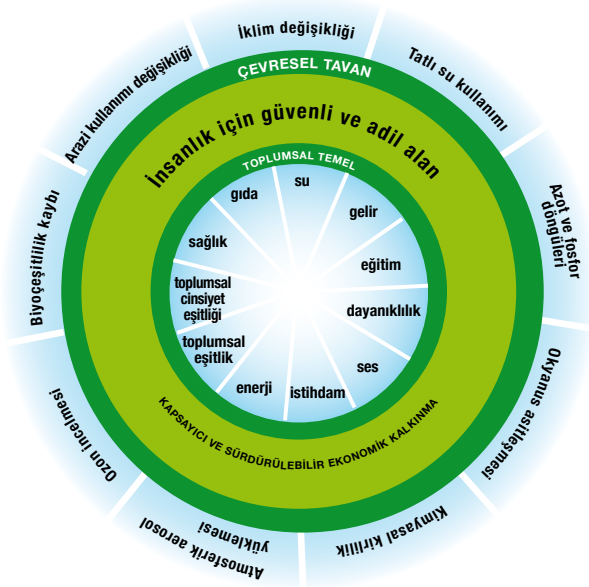
Gıda reklamlarının satın alma ve tüketim kalıpları üzerinde önemli bir etkisi vardır. Belli yaş, gelir gruplarını veya etnik grupları hedefleyen reklamlar özellikle sorunludur çünkü bu reklamlar kötü beslenmeyle sonuçlanan belli beslenme kalıplarını güçlendirebilmektedir. Örneğin, çocuklar besleyici değeri düşük ultra-işlenmiş gıda reklamlarına maruz kalmaktadır. Ayrıca, büyük çok uluslu şirketlerin farklı gelir düzeyi ortamları için farklı tanıtım ve reklam stratejileri izledikleri ve böylelikle daha yüksek gelirli ülkelerin düşük gelirli ülkelere göre sağlıklı gıda reklamlarından daha büyük pay aldığı söylenmektedir. Aynı durum farklı gelir düzeylerinden gelen tüketicilerin hedef kitle olduğu durumlarda, tüketicilere sunulan mağaza içi gıda tanıtımları veya perakende satış noktalarındaki gıda yerleştirmeleri için de geçerli olabilmektedir. Son olarak, tüketiciler arasında gıda okuryazarlığını artırmaya yönelik müdahalelerle birlikte, gıda etiketleme kuralları tüketicileri gıda ürünlerinin beslenme içeriği ve tavsiye edilen/kısıtlanan tüketim miktarları konusunda yönlendirmek ve bilgilendirmek açısından önemlidir.

Gıda Sistemleri ve Gezegenin Sınırları

Gıda sistemleri sadece insan sağlığı için önemli değildir, aynı zamanda da çevrenin sağlığı üzerinde de çok büyük etkilere sahiptir ve insan sağlığı ve çevre sağlığının ikisine birden gezegenin sağlığı adı verilmektedir. Rockström, aşılması halinde görülmemiş sonuçların yaşanmasına sebep olabilecek çevresel bir tavanı ortaya koymak için gezegenin sınırları kavramını getirmiştir.¹⁸ 11.700 yıllık Holosen çağı boyunca, modern insan toplulukları nispeten istikrarlı ve ılık bir iklim döneminin yardımıyla gelişim göstermiştir.¹⁹ Dolayısıyla, yüksek şehirleşme oranlarına sahip olan ve tarıma bağımlı çağdaş insan toplumlarının devamlılığı için bu koşulların sürdürülmesi konusunda ihtiyatlı olunması gerektiği varsayılmaktadır. Gezegenin sınırları yeryüzünde güvenli işleyiş ortamını temsil ettiği varsayılan Holosen benzeri koşulları sürdürmeyi hedefleyen sınırlar koymaktadır.

Gezegenin sınırlarının izlenmesine ve değerlendirilmesine kılavuzluk etmek üzere tanımlanmış dokuz biyofiziksel sınır vardır²⁰: Stratosferik ozon incelmesi, biyosfer bütünlüğü (ekosistem ve biyolojik çeşitliliğin tahribatı), kimyasal kirlilik, iklim değişikliği, okyanus asitleşmesi, tatlı su kullanımı, arazi sistemi değişikliği, biyojeokimyasal döngüler (azot ve fosfor) ve atmosferik aerosol yüklemesi. Küresel gıda sistemleri beş sınırın aşımıyla doğrudan ilişkilendirilmiştir.²¹

Şekil 2: İnsanlık için güvenli ve adil işleyiş ortamı.²²



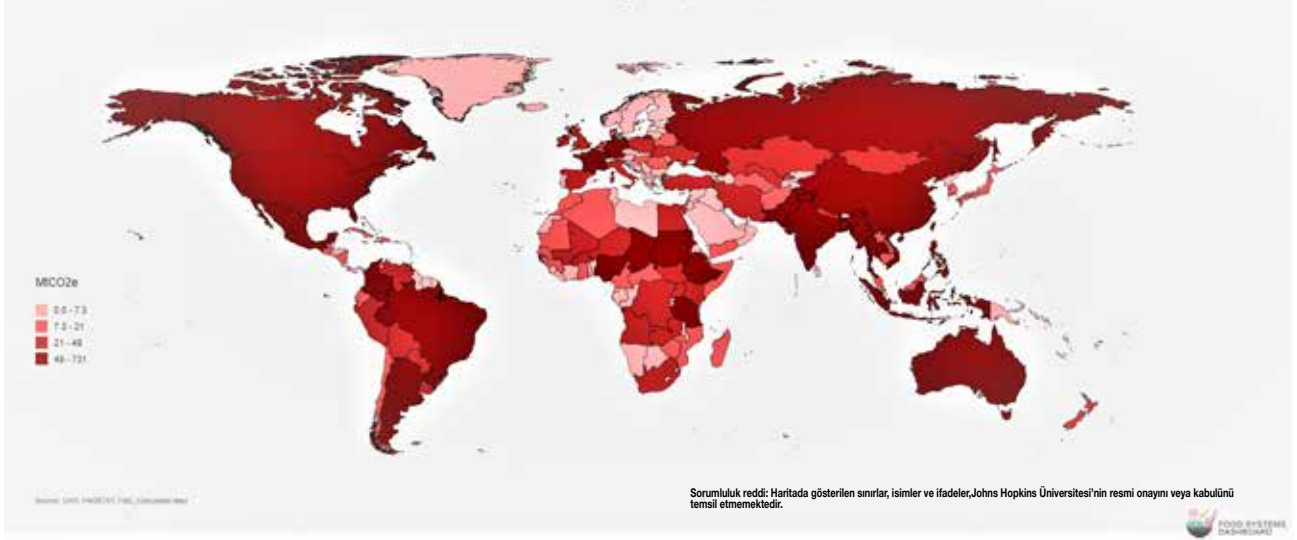
Gezegenin sağlığı hayvan, çevre ve insan sağlığı arasındaki bağlantıları kavramsallaştırmak için kullanılan disiplinler üstü bir çerçevedir. Ekoloji, kamu sağlığı, ekonomi, sosyoloji ve evrimsel biyoloji alanlarındaki bilgilere dayalıdır. Dolayısıyla, gezegenin sağlığı yaklaşımı gıda sistemlerinin bir örneğini teşkil ettiği sosyo-ekolojik sistemlerdeki iç bağlantıları, dengeleri ve sinerjileri ele almamıza olanak sağlamaktadır.

İklim değişikliği

Atmosferdeki her milyondaki partikül miktarı (ppm) cinsinden ölçülen CO₂ konsantrasyonu ve metrekaare başına watt (Wm⁻²) cinsinden ölçülen ışınimsal (radyatif) zorlama, gezegenin sınırları çerçevesinde başlangıçta önerildiği gibi, iklim değişikliğinin iki göstergesidir.²³ Bu açıdan bakıldığında, sanayi öncesi zamanlara kıyasla (350-450'lik bir belirsizlik aralığıyla birlikte) 350 ppm miktarında CO₂ veya buna eşdeğer olarak atmosferin en üst kısmında (1.0-1.5'lik bir belirsizlik aralığıyla birlikte) +1.0 Wm⁻²'lik bir ışınimsal zorlama artışı, iklim değişikliğini ele almak için önerilen sınırlardır. Bu noktada, Ocak 2021 itibarıyla, bu limiti çoktan aştığımızın ve atmosferde 415.24 ppm'lik bir değere ulaştığımızın belirtilmesi faydalı olacaktır.

Nakliye, işleme ve ambalajlama gibi farklı üretim aşamalarında ortaya çıkan sera gazlarını da dahil ettiğimiz yaşam döngüsü perspektifinden bakıldığında gıda sistemleri küresel sera gazı salımlarının %30'undan sorumludur.²⁴ Ancak, çiftlik içi faaliyetler, ormansızlaştırma dahil edildiğinde tedarik zinciri toplam salımının %81'ini, hariç tutulduğunda ise %61'ini oluşturmaktadır.²⁵ Küresel CO₂ salımları içinde gıda sistemleri en büyük katkı yapıcı konumundadır ve küresel sıcaklık artışını endüstri öncesi düzeylere kıyasla 2°C altında tutma hususunda yapılmış olan dönüm noktası niteliğindeki Paris Anlaşması'na rağmen toplam salım artmaya devam etmektedir.²⁶ Aynı dönemde en büyük (>%30) artışın yaşandığı tarımsal topraklar, bitki kalıntıları ve sentetik gübrelerle birlikte, geviş getiren memeliler kaynaklı enterik fermantasyon tarihsel olarak toplam tarımsal emisyonların en büyük (%39) kaynağı olmuştur, bunun ardından ise meralarda bırakılan hayvansal gübre (%16) ve gübre yönetimi (%6) gelmektedir. Bunun karşılığında, artan

Şekil 3: 2018 itibariyle CO₂'ye eşdeğer ölçüyle toplam tarımsal sera gazı emisyonları (enterik fermantasyon, gübre yönetimi, çeltik yetiştiriciliği, sentetik gübreler, toprağa uygulanan hayvansal gübreler, meralarda bırakılan hayvansal gübreler, bitki kalıntıları, organik toprakların işlenmesi, bitki kalıntılarının yakılması ve savanların yakılması). Kırmızı renk koyulaştıkça, toplam salım artmaktadır.²⁷



sera gazı konsantrasyonları farklı etki yolları vasıtasıyla hem nicelik hem de nitelik açısından gıda sistemleri için kayda değer riskler oluşturmaktadır.

Bir yandan, atmosferdeki yükselen CO₂'nin bitki büyümesi üzerinde gübreleyici bir etkisi vardır, bu durum daha yüksek verim sağlarken, (pek çok tahılın dahil olduğu fakat mısırın, soya fasulyesinin, patatesin ve birkaç başka bitkinin hariç olduğu ve gıda bitkilerinin çoğunluğunu temsil eden) C₃ bitkilerindeki besleyici yapısını - örneğin; daha düşük protein ve mikrobeyin yoğunluğu şeklinde - değiştirmektedir.²⁸ Öte yandan, artan CH₄ ve NO_x emisyonları gübreleyici etkileri sınırlamakta; bununla birlikte zemin seviyesindeki ozonu artırmaktadır. Bu da tarımsal verimi azaltmaktadır.²⁹ Bir bütün olarak bakıldığında, tüm sera gazı salımları ortalama sıcaklık artışının, evapotranspirasyonun, yağış azalışının ve bunun sonucunda ortaya çıkan ve ılımlı ve tropik bölgelerde farklı ölçülerde yaşanan verim kayıplarının itici gücüdür. Bunun karşılığında, artan sera gazı konsantrasyonları farklı etki yolları vasıtasıyla hem nicelik hem de nitelik açısından gıda sistemleri için kayda değer riskler oluşturmaktadır. Yalnızca tarlalarda değil, iklim değişikliği nakliye veya depolama gibi diğer tedarik zinciri halkalarında da riskler oluşturmaktadır.³⁰ Gıda sistemlerinin sosyal boyutları bakımından ele alındığında, iklim değişikliği, servet farkının büyümesi ve artan gıda fiyatları vasıtasıyla eşitsizlikleri derinleştir-

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını, özellikle de SKA-15'i (Karasal Yaşam) işler hale getirmek için, Birleşmiş Milletler Ormanlar Stratejik Planı 2030 yılına kadar küresel orman alanlarında %3'lük bir artış hedefi ortaya koymaktadır.

me riski yaratmaktadır. Artan iklim kaynaklı riskler ve devam eden eylemsizlik ancak eşitsizliği kötüleştirilmektedir.

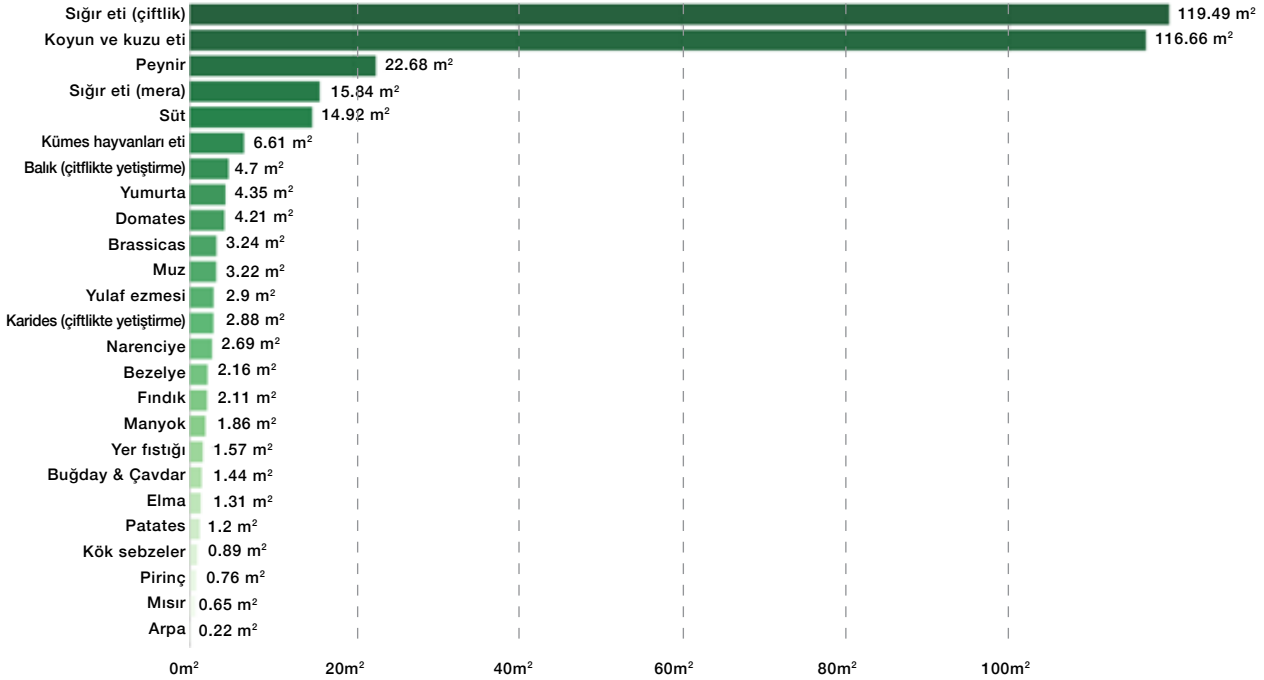
Öte yandan, artan eşitsizlik ve yoksulluk gıda sistemlerinin uyum kapasitesine ve dayanıklılığına zarar vermektedir. Dolayısıyla, gıda sistemleri ve iklim değişikliği karmaşık bir ilişki içindedir ve münferit görünen değişimler gıda sistemlerinde zincirleme etkilere neden olmaktadır.

Arazi sistemi değişikliği

İnsan faaliyetleri gezegendeki arazi örtüsünü yüz yıllardır değiştirmektedir. Arazi sistemi değişikliği arazi kullanımı ve iklim etkileşimine yön veren biyojeofiziksel süreçleri tanımlar. Dolayısıyla, arazi sistemi değişikliği sınırının ana göstergesi mevcut küresel orman örtüsünün başlangıçtaki orman örtüsüne oranıdır. Bu anlamda belirsizlik aralığı %54-%75 olan

Şekil 4: Bir kilogram gıda ürünü üretmek için kullanılan arazi büyüklüğü - küresel ortalama (kg başına m²).³¹**Bir kilo gıda ürünü başına arazi kullanımı**

Arazi kullanımı her gıda ürünü için arazi kullanımının metre kare cinsinden ifadesi biçiminde ölçülmektedir.



sınır %75 olarak belirlenmiştir. Günümüzde, başlangıçtaki (küresel) orman örtüsünün %62'sinden biraz azı varlığını sürdürmektedir. Başka bir ifadeyle, arazi sistemi değişikliği sınırını da aşmış bulunuyoruz. Biyom düzeyinde, tropik, ılıman ve kutupaltı ormanlar olmak üzere üç büyük orman biyomu için üç farklı sınır bulunmaktadır. Geri bildirim mekanizmalarının bir sonucu olarak, gezegenin sınırları dahilinde kalmak için her bir biyomda, tropik ormanların %85'inin (%60-%85), kutupaltı ormanların %85'inin (%60-%85) ve ılıman ormanların %50'sinin (%30-%50) korunması gerekmektedir. Bununla birlikte, dünyadaki en geniş orman örtülerine sahip Güney Amerika ve Afrika gibi bölgelerde tarımsal faaliyetlere alan açmak için arazi dönüşümüne ve orman tahribatına tanık olmaktadır.

Tarımın yaygınlaşması ormansızlaştırmanın ve ormanların parçalanmasının ana itici gücü olmuştur. Finansman mekanizmaları vasıtasıyla ormansızlaştırmanın azaltılması için Ormansızlaştırma ve Orman Bozulması kaynaklı sera gazı salımlarının azaltılması (REDD+) Projesi ve Yeşil İklim fonu gibi çabalar sarfedilmişse ve ormansızlaştırma hızı (yılıda 4,74 milyon hektarlık orman kaybı) 2010'dan sonra azalmış olsa da, özellikle de nüfus artışının ve

artan gıda üretimi ihtiyacının sürekli bir baskı unsuru olduğu gelişmekte olan ülkelerde daha fazla eyleme ihtiyaç vardır. Ormanlar üzerinde en büyük baskıyı oluşturan başlıca tarımsal faaliyetler geniş ölçekli büyükbaş hayvancılık, palm yağı ve soya fasulyesi tarımıdır. Bu üç faaliyet, 2000-2010 arası dönemde tropik biyomdaki ormansızlaştırmanın %40'ından daha fazlasına neden olmuştur.

Tatlı su tüketimi

Küresel su döngüsü karmaşık bir süreçtir. Su tüm canlılara hayat sağlar. Küresel ölçekte tüketilen mavi su için belirlenmiş olan gezegen sınırı (4,000-6,000 km³/yılılık belirsizlik aralığıyla) 4.000 km³/yıldır. 2009 itibarıyla, tüm dünyada insanlar tarafından tüketilen mavi su miktarı 2,600 km³/yıldır. Bununla birlikte, arazi sistemi değişikliği konusuna benzer olarak, tatlı su tüketiminin farklı türler ve ölçeklere göre değişen sınırları vardır. Suyun tatlı su mevcudiyeti üzerindeki stres faktörlerine verdiği yanıtlar farklı ölçeklerdeki su havzalarına göre değişiklik göstermektedir. Dolayısıyla, gezegen sınırları doğası gereği küresel ölçekte olsa da, tatlı su sınırı konusunda yerel koşulları dikkate alan bölge-

Yeşil su: Bitkilerdeki transpirasyondan, yağışlardan gelen ve toprakta depolanan su.

Mavi su: Göllerde, nehirlerde, baraj göllerinde ve yeraltı kaynaklarında bulunan su.

Gri su: Dışkıyla kirletilmiş tuvalet suları hariç olmak üzere evlerde ve ticari binalarda oluşan evsel atık su

sel/yerel sınırlar yerine tek bir küresel gösterge belirlenmesine yönelik olarak giderek artan eleştiriler vardır.³²

Küresel ölçekte toplam su ihtiyacının yaklaşık %72'sini tarımsal faaliyetler oluşturmaktadır. Kalan %16'sı belediyeler ve %12'si endüstriyel faaliyetler tarafından kullanılmaktadır.³³ Tarımın su kullanımındaki payı en yüksek Afrika'da (~%87) ve Asya'dadır (~%8).³⁴ Mutlak su tüketiminin, yani deniz, akarsu ya da göl gibi su kaynaklarına dönmeyen ve su döngüsünden çıkan kullanımın, %90'ı tarım sektörü kaynaklıdır.³⁵ Su kaynakları insanların tüketim amaçlı kullanımı ve iklim değişikliğinden kaynaklı olarak yağış rejimlerindeki değişiklikler nedeniyle azalırken, sürdürülebilir su yönetimi politik gündemde giderek daha fazla dikkat çekmiştir. 2017 itibarıyla, toplam küresel tarım arazilerinin (sulanabilir arazi + çok yıllık bitkiler için kullanılan arazi) %24'ünde sulama altyapısı mevcuttur ve bu arazilerin %85'i fiilen sulanmaktadır. Bunun sonucunda, yağmur suyuna dayalı tarım - miktar bakımından çoğunluğu tahıldan oluşan - küresel tarımsal üretiminin yaklaşık %60'ını temsil etmektedir. Ayrıca, sulanan arazilerin miktarının 2005/2007 referans dönemine göre 2050 yılına kadar ~%12 artması beklenmektedir.³⁶

Yağış rejimlerinde ve sıcaklıklarda görülen iklim değişikliği kaynaklı değişimler tarımsal üretimdeki su ve ısı stresini ağırlaştırmaktadır. Su stresinin boyutu yağmura dayalı tarım yapılan araziler için daha fazla dile getirilse de, sulama yoluyla stres azaltımı da ısı stresi ve/veya toprak besin maddeleri gibi başka kısıtlamalar nedeniyle sınırlıdır. Ayrıca, bir bitkinin kullandığı su birimi başına karbon özümleme yoluyla üretilen biyokütle miktarı olarak tanımlanan tarımsal su kullanımı verimliliği transpirasyon ve fotosentez arasındaki dengeyi temsil etmektedir. Atmosferde artan CO2 konsantrasyonu bazı bitkilerde daha fazla

su kullanımı verimliliğine yol açarken bunun sonucunda ortaya çıkan ısı stresi, düşük verim ve mahsul kıtlığı söz konusu su kullanımı verimliliğindeki artışı etkisiz hale getirmektedir. Toplam net etki çevre ve iklim koşullarına ve üretim sistemlerine bağlı olarak bölgeden bölgede değişmektedir fakat güvenli işleyiş ortamında kalmak için su kullanımı verimliliğini artırma ihtiyacı kritik önemdedir.³⁷

Biyojeokimyasal döngüler

Biyojeokimyasal döngüler kimyasal maddelerin yeryüzünün biyotik ve abiyotik sistemleri arasındaki akışlarını ifade etmektedir. Bu bağlamda, gezegenin sınırları biyosfere ve okyanuslara fosfor ve azot girdisi üzerinden tanımlanmıştır. Ancak yeryüzü sisteminin işleyişi için kritik önemde olan silikon gibi başka elementler için de sınırlar belirlenmesine yönelik artan bir destek olduğunu belirtmek önemlidir.³⁸ Tarımsal alanlara uygulanan fosfor ve azotun büyük bir kısmı su sistemlerinde son bulmakta ve ötrofikasyona neden olmaktadır. Aşırı azot ayrıca toprakta birikmektedir ve güçlü bir sera gazı olan N₂O'nun ve reaktif azotun troposferdeki konsantrasyonunu artırmaktadır.

Sucul yaşam için büyük risk taşıyan geniş ölçekli oksijen eksikliği olaylarını önlemek için tatlı su sistemlerinden okyanuslara küresel fosfor girdi sınırı (11-100 TgP/yıl'lık bir belirsizlik aralığıyla) 11 TgP/yıl olarak belirlenmiştir. Ayrıca, erozyona müsait topraklar için (gübreleme yoluyla fosfor girdisi) bölgesel fosfor sınırı 6.2 TgP/yıl (6.2-11.2 TgP/yıl) olarak belirlenmiştir. Öte yandan, endüstriyel ve kasıtlı biyolojik azot bağlanması için azot sınırı küresel ölçekte 62 TgN/yıl (62-82 TgN/yıl) olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan kasti olmayan NO_x emisyonları hesaba katılmamaktadır çünkü bu emisyonlar, tarımsal azot bağlanmasından ve bunun sonucundaki sızıntıdan ziyade NO_x kaynaklı yüksek oranlı ozon konsantrasyonlarına neden olmaktadır.

Şu anda, hem fosfor (küresel olarak yaklaşık 22 TgP/yıl ile ve bölgesel olarak 14 TgP/yıl ile) hem de azot döngüleri için belirlenen sınırları (küresel olarak 150 TgN/yıl ile) aşmış durumdayız. Azot ve fosfor döngülerine yönelik bu yüksek hacimli müdahalelerin yıkıcı ekolojik etkileri olmuştur. ABD'nin orta-batı bölgesindeki tarımsal faaliyetlerle ilişkilendirilen Meksika Körfezi'ndeki oksijenden mahrum ölü

alanlar, Kanada'daki Winnipeg Gölü ve Baltık Denizi bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Ayrıca, besin döngüleri fotosenteze, çürümeye ve mikrobiyal faaliyetlere müdahale yoluyla karbon döngüleriyle çok yakından bağlantılıdır ve söz konusu faaliyetlerin atmosferdeki CO₂ yoğunluğu üzerinde belirleyici bir etkisi olduğu düşünülmektedir.³⁹

Fosfor ve azot döngülerini, özellikle de gübre üretimi ve uygulaması yoluyla olmak üzere, değiştiren başlıca faktör tarımsal faaliyetlerdir. Hem fosfor hem de azot bitki büyümesi ve beslenmesi için çok önemli ana makro besin maddeleridir. Bununla birlikte, bu makro besinlerin aşırı tüketimi sonucunda sıklıkla toprak ve tatlı su ekosistemlerine sızma gerçekleşmektedir. Azotun %85'inden fazlası ve maden kaynaklı fosforun %95'inden fazlası gübre üretiminde kullanılmaktadır. Küresel olarak bakıldığında, 1960'ların başından günümüze gübre yoluyla azot uygulaması yedi kattan çok artarken fosfor gübresi tüketimi yine aynı dönemde neredeyse üç katına çıkmıştır. Tüketim artışında bölgeler arası eşitsizlik de söz konusudur. Örneğin, Kuzey Amerika ve Avrupa gibi birçok gelişmiş bölgede aşırı gübre kullanılmaktadır, öte yandan Avrupa'da 1990'ların başından günümüze dengeli bir düzeye dönmüştür. Bununla birlikte, Sahra-Altı Afrika'da ve Güneydoğu Asya'nın bazı yerlerinde bulunan birçok düşük gelirli ülkede, kısmen de topraktaki besin düzeylerinin düşük olması nedeniyle, ulaşılabilecek maksimum verime ulaşma konusunda hala büyük farklar mevcuttur. Bunun yanında, araştırmalar düşük fosfor ve azot kullanımı verimliliği değerlerine ve bunun sonucunda yüksek oranda kayıplara işaret etmektedir. Son olarak, küresel gübre tüketiminin yaklaşık yarısı tahıl üretimine yöneliktir⁴⁰, tahıl üretiminin de üçte biri hayvan beslenmesi için kullanılmaktadır.⁴¹

Biyosfer bütünlüğü

Biy çeşitlilik, tedarik edici (örneğin; gıda, enerji ve kereste) ve düzenleyici (örneğin; iklim, biyokontrol, tozlaşma, toprak ve su) ekosistem hizmetleri için hayati önemdedir. Ekosistem değişikliğindeki insan kaynaklı faktörler sanayi devriminin başlamasından beri daha hızlı olmuştur. Bu faktörlerin en önemlileri gıda, su ve keresteye yönelik artan taleptir. Biy çeşitlilik kaybının ne kadarının kabul edilebilir olduğunu söylemek temelde imkansız ve etik olarak da tartışmalıdır. Dolayısıyla, küresel veya kıtasal ölçekte biyosfer bütünlüğü için tek bir gezegen sınırı olamaz.

Mevcut kontrol değişkenleri sadece ara kontrollerle ilgilidir ve daha güvenilir değişkenler geliştirmek için giderek daha fazla araştırma yapılmaktadır. Bununla birlikte, yeryüzünün biyosferinin iki kilit rolü, hem genetik hem de işlevsel çeşitliliği kontrol değişkenleri olarak belirlemek yoluyla incelenebilir. Genetik çeşitlilik, soy tükenmesi oranı ile (milyon çeşit yıl, E/MSY başına soy tükenmesi oranı) ölçülmektedir ve burada arzu edilen hedef 1 E/MSY ve belirsizlik sınırı 10 E/MSY olarak ortaya konmuştur. İşlevsel çeşitlilik, biyoçeşitlilikteki bozulmamışlık endeksi adı verilen ve belirli bir biyomdaki geniş kapsamlı türler bütünü'nün ortalama sanayi devrimi öncesindeki referans düzeylere kıyasla bolluğunu temsil eden bir endeks yoluyla ölçülmektedir. Bu bakımdan, %100'lük bir endeks değeri, sanayi devrimi öncesi düzeylere göre tüm işlevsel gruplarda bolluğun olduğu bozulmamış bir ekosistemi ifade etmektedir. Burada önerilen sınır (%30-%90'lık bir belirsizlik aralığıyla) %90 ve üzeri bir biyoçeşitlilikteki bozulmamışlık endeksi değeridir. Fosil kayıtlarına bakarak, türlerin soyunun insan kaynaklı olarak tükenmesinin sanayi öncesi çağda 0.1 - 1 olan baz değere göre 100 ile 1.000 kat arasında arttığı tahmin edilmektedir. Ortalama küresel biyoçeşitliliğin bozulmamışlığı endeksinin günümüzde %85'ler civarında olduğu tahmin edilmektedir, öte yandan bu oran kabaca belirlenmiş ve potansiyel olarak iyimser bir tahmindir çünkü bu alandaki verilerde eksiklikler mevcuttur.⁴²

Gıda sistemleri biyosfer bütünlüğünün değişiminde kaydadeğer bir rol oynamaktadır. Gıda sistemleri faaliyetlerinin biyoçeşitlilik üzerinde giderek artan bir baskı oluşturması farklı yollarla olmaktadır. İnsanlara gıda temin etmek amacıyla karadaki hayatın ve balıkçılık yoluyla su altı hayatının aşırı kullanımı, avlanma, tarım ve/veya toplama gibi faaliyetler biyosfer bütünlüğüne yönelik doğrudan tehditlerdir. Çevre üzerindeki insan kaynaklı değişiklikler de doğrudan etkilerin başında gelmektedir. Gıda sistemleri faaliyetleri çok sayıda tür için yetersiz koşullar oluşmasına sebep olabilmektedir. Örneğin; aşırı gübre kullanımı ve birikimi sıklıkla ötrofikasyona, toprağın asitleşmesine ve ekotoksositeye neden olmakta, bu durum da söz konusu ortamlardaki organizmaları etkilemektedir. Ayrıca, arazi kullanımında gıda üretimi amaçlı değişikliklerin yaban hayatın ve yaşam alanlarının tahribatına yol açması muhtemeldir.⁴³ Gıda üretiminin, biyosfer bütünlüğündeki değişimlerin %80'ine yakın bir kısmından sorumlu olduğu düşünülse de,⁴⁴ farklı gıda kaynakları ve üretim uy-

gulamaları, biyosfer üzerinde farklı derecelerde etkilere sahiptir. Sonuç olarak, insan beslenmesinin biyoçeşitlilik ayak izi kaynağına göre büyük farklılıklar göstermektedir. Örneğin, tek yıllık bitkiler, toprağın daha sık işlenmesini gerekli kıldığı için, çok yıllık bitkilere göre daha büyük biyoçeşitlilik ayak izine sahiptir.^{45,46} Ayrıca, agroekolojik koşullar nedeniyle, bazı ürünlerin yerküre üzerindeki üretim alanlarının dağılımı çok sınırlıdır ve bu durum küresel tüketimin neden olduğu yerel/bölgesel baskıları ağırlaştırılmaktadır. Kahve ve şeker kamışı bu tür ürünler arasındadır. Bu ürünlerin yetiştirildiği yerler olan tropik bölgelerde hem büyük bir tür zenginliği hem de yüksek oranda endemik tür mevcuttur. Genel olarak, farklı gıda kaynakları, farklı besin profillerine sahip oldukları gibi biyoçeşitlilik üzerinde de farklı etkilere sahiptir.

Sonuç

Gıda sistemleri, biyofiziksel (örneğin; iklim ve toprak), sosyal (örneğin; kültürel normlar, hak sahiplikleri ve sosyoekonomik faktörler) ve politik faktörlerden (örneğin; politikalar ve teşvikler) oluşan karmaşık ve çeşitlilik arz eden sosyoekolojik sistemlerdir. Gıda ve beslenme güvencesinin sürdürülebilir temini için gıda sistemlerinin analizi beslenme uzmanları, çevre ve iklim bilimciler, iktisatçılar, siyaset bilimciler ve tarım bilimciler dahil (ve bunlarla sınırlı olmamak üzere) farklı taraflarca disiplinler arası bir yaklaşım gerektirmektedir. Gıda sistemi türü yerel düzeyde farklılık gösterse de, sistemlerin çoğu küresel düzeyde birbiriyle bağlantılıdır.

Yetersiz beslenme küresel hastalık yükünde temel bir rol oynamaktadır. Yetersiz ve/veya yanlış beslenme tüm dünyada 3 milyardan fazla insanı etkilemektedir. Yetersiz beslenmenin yükü dünya ekonomilerine her yıl 3,5 trilyon Amerikan dolarına mal olmaktadır. Anne ve çocukların yetersiz beslenmesi küresel hastalık yükünün %10'undan daha fazlasının kaynağını oluştururken her yıl 2,6 milyon insan aşırı kilo ve obeziteye bağlı komplikasyonlardan dolayı hayatını kaybetmektedir. Ayrıca, araştırmalar yetersiz beslenmenin yükünün düşük ve orta gelirli ülkelerdeki yoksulların omuzlarına kaydığını göstermektedir.

Gıda sistemlerinin çevresel etkileri üretim sistemine, üretim örüntüsüne ve yerel agro-ekolojik

koşullara göre değişmektedir. Gezegenin sınırları çerçevesi, dokuz gezegensel süreç için, yeryüzünde güvenli işleyiş ortamını temsil ettiği varsayılan Holosen çağı benzeri durumu sürdürmeyi hedefleyen sınırlar koymaktadır. Gıda sistemleri bağlamında, iklim değişikliği, arazi sistemi değişikliği, tatlı su tüketimi, biyojeokimyasal döngüler ve biyosfer bütünlüğü temel öneme sahiptir. Gıda sistemleri küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %30'una neden olurken iklim değişikliği de gıda üretiminin niceliği ve niteliği üzerinde önemli tehditler oluşturmaktadır. Tarım alanlarının genişletilmesi, ormansızlaşmanın ana faktörüdür ve ormansızlaşmanın diğer gezegen sınırları üzerinde de yıkıcı etkileri bulunmaktadır. Ayrıca, tarımsal faaliyetler su tüketiminin %90'ından fazlasından sorumludur ve iklim değişikliği birçok belli başlı üretim bölgesinde su varlıklarını tehdit etmektedir. Tarım alanlarından gübre sızıntısı fosfor ve azot döngüleri için belirlenmiş olan gezegen sınırlarının halihazırda aşılmasına neden olmuştur ve bu durum su ve toprak ekosistemlerinde olumsuz etkilere yol açmıştır. Son olarak, veri kısıtlılığı nedeniyle biyosfer bütünlüğü hakkında kanıtlanmasa zor tahminlere dayalı olarak, biyosfer bütünlüğündeki değişimin %80'ine varan kısmının tarımsal faaliyetlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kısacası, tarımsal faaliyetler biyoçeşitliliğe yönelik tehditlerin temel kaynağıdır.

Genel olarak, beslenme insanlar ve çevre sağlığı arasındaki birbirine bağlılık ilişkisini ortaya koyan şekilde gezegenin sağlığını belirlediği için, artan bir nüfusu güvenli bir işleyiş ortamında besleyebilmek amacıyla gıda sistemlerinin tüm boyutlarını dikkate alan kapsamlı ve tutarlı politikalara acilen ihtiyaç duyulmaktadır.

Notlar

- 1 | United Nations, "Annex: Global Indicator Framework for the Sustainable Development Goals and Targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development," Work of the Statistical Commission pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development, 2017, https://unstats.un.org/sdgs/indicators/GlobalIndicatorFramework_A.RES.71.313Annex.pdf, 1-21.
- 2 | B.M. Popkin, "Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases," *The American Journal of Clinical Nutrition* 84, no. 2 (2006): 289-298, doi: 10.1093/ajcn/84.2.289.
- 3 | B. Caballero and B.M. Popkin, "1 - Introduction," in *The Nutrition Transition*, ed. B. Caballero and B.M. Popkin, 1-6 (London: Academic Press (Food Science and Technology), 2002), doi: <https://doi.org/10.1016/B978-012153654-1/50003-9>; B.M. Popkin and P. Gordon-Larsen, "The nutrition transition: Worldwide obesity dynamics and their determinants," *International Journal of Obesity* 28 (2004): S2-S9, doi: 10.1038/sj.ijo.0802804; C. Hawkes, "The WHO commission on social determinants of health: Globalization, Food and Nutrition Transitions, Globalization Knowledge Network," Institute of Population Health, University of Ottawa, 2007.
- 4 | Hawkes, C., 2007. *Globalization, Food and Nutrition Transitions, Globalization and Health Knowledge Network: Research Papers*.
- 5 | S. Kalemli-Ozcan, "Does the mortality decline promote economic growth?" *Journal of Economic Growth* 7, no. 4 (2002): 411-439, doi: 10.1023/A:1020831902045.
- 6 | A.R. Omran, "The Epidemiological Transition: A theory of the epidemiology of population change," *Milbank Mem Fund Q* 49, no. 4 (1971): 509-538.
- 7 | R. Kyte et al., "Healthy diets for all: A key to meeting the SDGs," Global Panel, SDG Policy Brief No. 10, 2017, <http://glopan.org/sites/default/files/Downloads/SDGPolicyBrief.pdf>, 20.
- 8 | FAOSTAT, "Suite of Food Security Indicators. Prevalence of undernourishment," 2020, accessed February 2, 2020, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FS>.
- 9 | P. Webb et al., "The urgency of food system transformation is now irrefutable," *Nature Food* 1 (2020): 584-585, doi: 10.1038/s43016-020-00161-0.
- 10 | Popkin, B.M., Gordon-Larsen, P., 2004. The nutrition transition: Worldwide obesity dynamics and their determinants. *Int. J. Obes.* 28, S2-S9. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802804>
- 11 | J. Ingram, "A food systems approach to researching food security and its interactions with global environmental change," *Food Security* 3, no. 4 (2011): 417-431. doi: 10.1007/s12571-011-0149-9.
- 12 | Türkçe'mize adeta yerleşik hale gelen yanlış kullanımın aksine emisyonun eş anlamlısı salım terimidir, salınım değil. Salınım ise fizik alanında osilasyonun eş anlamlısıdır ve salınma (devinim) hareketini ya da titreşimi tanımlar.
- 13 | HLPE, "Nutrition and food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security," 2017.
- 14 | Development Initiatives, "2020 Global Nutrition Report: Action on equity and malnutrition," Bristol, UK, 2020.
- 15 | O. Geyik, M. Hadjikakou, and B.A. Bryan, "Spatiotemporal trends in adequacy of dietary nutrient production and food sources," *Global Food Security* 24 (March 2020): 100355, doi: 10.1016/j.gfs.2020.100355.
- 16 | O. Geyik et al., "Does global food trade close the dietary nutrient gap for the world's poorest nations?" *Global Food Security* 28 (2021): 100490, doi: <https://doi.org/10.1016/j>

- gfs.2021.100490.
- 17 | D.D. Headey and H.H. Alderman, "The Relative Caloric Prices of Healthy and Unhealthy Foods Differ Systematically across Income Levels and Continents," *Journal of Nutrition* 149, no. 11 (2019): 2020–2033, doi: 10.1093/jn/nxz158.
- 18 | J. Rockström et al., "A safe operation space for humanity," *Nature* 461 (September 2009): 472–475.
- 19 | K. Meyer and P. Newman, "The Holocene, the Anthropocene, and the Planetary Boundaries BT," in *Planetary Accounting: Quantifying How to Live Within Planetary Limits at Different Scales of Human Activity*, ed. K. Meyer and P. Newman, 35–52 (Singapore: Springer, 2020), doi:10.1007/978-981-15-1443-2_3.
- 20 | Rockström et al., "A safe operation space for humanity"; W. Steffen et al., "Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet," *Science* 347 (2015): 6223, doi: 10.1126/science.1259855.
- 21 | Steffen et al., "Planetary boundaries: Guiding human"; B.M. Campbell et al., "Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries," *Ecology and Society* 22, no. 4 (2017): Art 8, doi: 10.5751/ES-09595-220408; W. Willett et al., "Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems," *The Lancet* 393, no. 10170 (2019): 447–492, doi: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4.
- 22 | Kate Raworth, "A Safe and Just Space for Humanity: Can We Live within the Doughnut?" Oxford, 2012, https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/dpa-safe-and-just-space-for-humanity-130212-en_5.pdf.
- 23 | Steffen et al., "Planetary boundaries: Guiding human."
- 24 | J. Poore and T. Nemecek, "Reducing food's environmental impacts through producers and consumers," *Science* 360, no. 6392 (2018): 987–992, doi: 10.1126/science.aag0216; S.J. Vermeulen, B.M. Campbell, and J.S. Ingram, "Climate Change and Food Systems," *Annual Review of Environment and Resources* 37, no. 1 (October 17, 2012): 195–222, <https://doi.org/10.1146/annurevenviron-020411-130608>.
- 25 | Poore and Nemecek, "Reducing food's environmental impacts."
- 26 | FAOSTAT, "Emissions - Agriculture. Agriculture Total," 2019, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/GT/visualize>.
- 27 | "Food Systems Dashboard," 2019, <https://foodsystmsdashboard.org/>.
- 28 | L.H. Dietterich et al. "Impacts of Elevated Atmospheric CO2 on Nutrient Content of Important Food Crops," *Scientific Data* 2 (2015): 1–8, <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.36>; M.R. Smith and S.S. Myers, "Impact of Anthropogenic CO2 Emissions on Global Human Nutrition," *Nature Climate Change* 8, no. 9 (September 27, 2018): 834–39, <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0253-3>; C. Zhu et al., "Carbon Dioxide (CO2) Levels This Century Will Alter the Protein, Micronutrients, and Vitamin Content of Rice Grains with Potential Health Consequences for the Poorest Rice-Dependent Countries," *Science Advances* 4, no. 5 (May 23, 2018): eaaq1012, <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaq1012>.
- 29 | D.T. Shindell, "Crop yield changes induced by emissions of individual climate-altering pollutants," *Earth's Future* 4 (2016): 373–380; D. Shindell, G. Faluvegi, P. Kasibhatla, and R. Van Dingenen, "Spatial Patterns of Crop Yield Change by Emitted Pollutant," *Earth's Future* 7 (2019): 101–112.
- 30 | J. Fanzo, R. McLaren, C. Davis, and J. Choufani, "Climate change and variability what are the risks for nutrition, diets, and food systems?" IFPRI - Discussion Papers vipp (2017).
- 31 | Poore and Nemecek, "Reducing food's environmental impacts."

- 32 | J. Bunsen, M. Berger, and M. Finkbeiner, "Planetary boundaries for water – A review," *Ecological Indicators* 121 (September 2020): 107022, doi: 10.1016/j.ecolind.2020.107022.
- 33 | UN Water, "Summary Progress Update 2021 : SDG 6 – water and sanitation for all," Geneva, Switzerland, 2021.
- 34 | Campbell et al., "Agriculture production as a major driver."
- 35 | I.A. Shiklomanov and J.C. Rodda, ed., *World water resources at the beginning of the twenty-first century* (Cambridge: Cambridge University Press, 2003), doi: 10.5860/choice.41-4063.
- 36 | N. Alexandratos and J. Bruinsma, "WORLD AGRICULTURE TOWARDS 2030 / 2050: The 2012 Revision," *Food and Agriculture Organization of the United Nations* 12 (2012): 146, doi: 10.1016/S0264-8377(03)00047-4.
- 37 | Z.W. Kundzewicz et al., "Freshwater resources and their management," in *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. M.L. Parry et al., 173–210 (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007); B.E. Jiménez Cisneros et al., "Freshwater resources," *Climate Change 2014 Impacts, Adaptation and Vulnerability: Part A: Global and Sectoral Aspects* (2015): 229–270, doi: 10.1017/CBO9781107415379.008.
- 38 | Steffen et al., "Planetary boundaries: Guiding human."
- 39 | P.E. Thornton et al., "Influence of carbonnitrogen cycle coupling on land model response to CO₂ fertilization and climate variability," *Global Biogeochemical Cycles* 21, no. 4 (2007), doi: <https://doi.org/10.1029/2006GB002868>.
- 40 | International Fertilizer Association, "Global Sustainability Report 2019," 2020.
- 41 | FAOSTAT, "Food Balance Sheets," 2017, accessed August 3, 2019, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>.
- 42 | Steffen et al., "Planetary boundaries: Guiding human"; T. Newbold et al., "Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment," *Science* 353, no. 6296 (2016): 288–291, doi: 10.1126/science.aaf2201.
- 43 | IUCN, "IUCN - CMP Unified Classification of Direct Threats," 2012, <https://www.iucnredlist.org/resources/threat-classification-scheme>.
- 44 | Campbell et al., "Agriculture production as a major driver."
- 45 | A. Chaudhary and T. Kastner, "Land use biodiversity impacts embodied in international food trade," *Global Environmental Change* 38 (2016): 195–204, doi: 10.1016/j.gloenvcha.2016.03.013.
- 46 | A. Foster, J. Cole, A. Farlow, and I. Petrikova, "Planetary Health Ethics: Beyond First Principles," *Challenges* 10, no. 14 (2019).

Özge Geyik 2020/21 Mercator-İPM Araştırmacısı'dır.

Bu analiz, "Sustainable and Nutrition-Sensitive Food Systems: The Planetary Boundaries Approach"ın Türkçe çevirisidir. Bu yayında yapılan analizler ve varılan sonuçlar yalnızca yazara aittir ve İPM'nin resmi görüşünü yansıtmaz.

Sürdürülebilir ve Beslenmeye Duyarlı Gıda Sistemleri: Gezeğinin Sınırları Yaklaşımı

16 s.; 30 cm. - (İstanbul Politikalar Merkezi-Sabancı Üniversitesi-Stiftung Mercator Girişimi)

Kapak Tasarımı ve Mizanpaj: MYRA

İstanbul Politikalar Merkezi

Bankalar Caddesi Minerva Han No: 2 Kat: 4
34420 Karaköy-İstanbul
T +90 212 292 49 39
ipc@sabanciuniv.edu - ipc.sabanciuniv.edu

İ P M

İSTANBUL POLİTİKALAR MERKEZİ
SABANCI ÜNİVERSİTESİ
STIFTUNG MERCATOR GİRİŞİMİ