

Ekolojik Tarım

Merkezinine insanları koyan
bir gıda sisteminin yedi ilkesi



GREENPEACE

İçindekiler

Teşekkür	02
Önsöz: Yaşam için gıda	04
01 Giriş:	
Bozuk bir gıda sisteminde yaşıyoruz	07
02 Greenpeace'in Ekolojik Tarım vizyonu: Yedi ilke	
1 Gıda egemenliği	09
2 Çiftçilere ve kırsal topluluklara fayda sağlamak	10
3 Akıllı gıda üretimi ve verimi	10
4 Biyoçeşitlilik ve çeşitli tohum sistemleri	11
5 Sürdürülebilir toprak sağlığı ve daha temiz su	11
6 Ekolojik haşere yönetimi	12
7 İklim'e dayanıklı gıda üretimi	12
03 Bilim Greenpeace'in yedi ilkesini nasıl destekliyor?	
1 Gıda egemenliği	17
2 Çiftçilere ve kırsal topluluklara fayda sağlamak	22
3 Akıllı gıda üretimi ve verimi	28
4 Biyoçeşitlilik ve çeşitli tohum sistemleri	32
5 Sürdürülebilir toprak sağlığı ve daha temiz su	37
6 Ekolojik haşere yönetimi	42
7 İklim'e dayanıklı gıda üretimi	50
04 Sonuç	53
Terimler sözlüğü, Tanımlar ve Kısaltmalar	56
Referanslar	58
Dipnotlar	66

Teşekkür

Bu rapor dünyanın her yerinde Greenpeace'in Yaşam için Gıda kampanyası için çalışan insanların oluşturduğu büyük bir ekip çalışmasının ürünü. Onların katkıları ve fikirleri olmasaydı, bu raporu kağıda dökemezdim. Teşekkür etmem gereken pek çok kişi var ama öncelikle Iza Kruszewska, Alessandro Saccoccio, Jamie Choi, Paul Johnston ve Zeina Alhaji'e özel teşekkürlerimi sunmak istiyorum. Desteklerini ve güler yüzlerini bir an olsun esirgemediler.

Hindistan, Brezilya, Kenya, Tanzanya, Meksika ve İspanya'daki çiftçiler daha iyi bir gıda sistemine dair en büyük ilham ve umut kaynağım oldu. Çalışmalarım boyunca tanıştığım yüzlerce çiftçiden çok şey öğrendim. Çiftçiler insan uygarlığının bel kemiğidir; dolayısıyla en büyük desteği ve saygıyı onlar hak ediyor. Bununla birlikte, özellikle küçük ölçekli pek çok çiftçi, ailesiyle birlikte güvenli ve faydalı bir geçim kaynağı için mücadele ediyor. Bu raporu gıdalarımızı özveriyle, sevgiyle yetiştiren ve karşılığında çok az şey alan milyonlarca çiftçiye ithaf ediyorum.

Daha fazla bilgi için:

pressdesk.int@greenpeace.org
/ bilgi.tr@greenpeace.org

Yazar:

Reyes Tirado, Greenpeace
Araştırma Laboratuvarları,
Exeter Üniversitesi
reyes.tirado@greenpeace.org

Editörler:

Martin Baker, Daniel Kramb

Sanat yönetimi,

Tasarım ve İnfografikler:

Sue Cowell / Atomo Design
www.atomodesign.nl

Kapak fotoğrafı:

© Peter Caton / Greenpeace

Çeviri:

Ağustos 2019 /
Greenpeace Akdeniz

Yayın tarihi: Mayıs 2015 /

Greenpeace International

Otto Helderlingstraat 5
1066 AZ Amsterdam /
Hollanda
greenpeace.org

Çevirmen:

Filiz Tülek
Greenpeace Akdeniz Teşvikiye
Mahallesi, Şakayık Sokak
No:40/7 Şişli/İstanbul





Gıda, yaşamdır.
Yetiştirdiğimiz ve
yediğimiz gıdalar
vücudumuzu ayakta tutar.
Kültürümüzü canlandırır.
Toplumlarımızı güçlendirir.
Ne olduğumuz
konusunda her şeyden
daha belirleyicidir.

Önsöz: Yaşam için gıda

Gıda, yaşamdır. Yetiştirdiğimiz ve yediğimiz gıdalar vücudumuzu ayakta tutar. Kültürümüzü canlandırır. Toplularımızı güçlendirir. Ne olduğumuz konusunda her şeyden daha belirleyicidir.

Ama ne yazık ki gıda sistemimiz bozuk. Tüketiciler artık yediklerine güvenmiyor. Pek çok çiftçi yoksullukla mücadele ediyor. Yetersiz beslenme ve obezite hayatları mahvediyor. Ve tüm dünyada milyonlarca insan gün be gün aç kalmaya devam ediyor.

Dahası; dünyanın büyük bir kısmına hakim olan kâr odaklı, kimyasal yoğunluğu yüksek, endüstriyel ölçekli tarım modeli gezegen için çok büyük bir tehdit oluşturuyor.

En pozitif, en yaşamsal insan davranışı (gıda yetiştirmek ve yemek) hem insanlar hem de gezegen için ciddi sonuçları olan bir tehdide dönüşmüş durumda.

Greenpeace'in Gıda ve Tarım Vizyonu başka bir yolun mümkün olduğunu göstermeyi amaçlıyor.

Ekolojik tarım, modern bilim ve yeniliği, doğaya ve biyoçeşitliliğe saygıyla bir araya getiriyor, sağlıklı tarım ve sağlıklı gıda sağlıyor, toprağı, suyu ve iklimi koruyor, kimyasal girdilerle çevreyi kirletmiyor ya da genetiği değiştirilmiş ürün kullanmıyor. Ve merkezine şu anda gıdamızı kontrol eden şirketleri değil; insanları, çiftçileri, tüketicileri ve üreticileri koyuyor.

Greenpeace'in Gıda ve Tarım Vizyonu ekolojik tarımın ne anlama geldiğini yedi kapsayıcı ve bağımsız ilkeyle nasıl özetlenebileceğini anlatıyor. Bunu da agroekoloji (bir anlamda sürdürülebilir tarım) hakkında gittikçe artan bilimsel çalışmaların referans alarak yapıyor (Altieri, 1995, Gliessman, 2007).

Biz bu tarım şeklini daha geniş çaplı yeni bir **ekolojik gıda sisteminin** anahtarı olarak görüyoruz. Bu tarım şekli kırsal ve kentsel gıda tüketimi ve israfı, insan sağlığı ve insan hakları, kaynak dağılımındaki eşitlik dahil olmak üzere gıda üretim ve tüketiminin daha pek çok ögesiyle ayrılmaz bir bağlantı içinde yer alıyor. Ve bu konuların hepsine değinilmesi gerekiyor.

Son yıllarda önemli gelişmeler kaydedildi. Yıkıcı etkilere sahip ana akım endüstriyel tarım modeliyle mücadele etmek için "organik hareket", "locavore (yerel olarak üretilen ürünler) hareketi" ve "gıda egemenliği" gibi kavramlar geliştirildi. Şimdi daha da ileriye gitme zamanı. Ekolojik tarımın dayalı

agroekoloji etrafında yeni bir hareket oluşuyor. Bu hareket büyük bir uluslararası destek ve hız kazanıyor.¹

Greenpeace kendini büyümekte olan bu hareketin bir parçası olarak görüyor. İşte bu yüzden bu rapor agroekolojinin hangi yönlerine odaklanılması gerektiğine yönelik diğer görüşleri dışarıda tutmuyor. Bu raporun amacı en büyük zorlukları ve en umut vadeden çözümleri kapsayan konuların altını çizmek.

Kırsal, sosyal ve tüketici hareketleri, çevreciler, akademisyenler ve daha pek çok kişi agroekoloji için destek yaratmak konusunda temel teşkil ediyor. La Via Campesina (LVC - Çiftçinin Yolu), Latin American Scientific Society of Agroecology (SOCLA - Latin Amerika Agroekoloji Bilimsel Derneği), Pesticide Action Network (PAN - Pestisit Eylem Ağı) ve diğerleri bu konunun farklı yönleri üzerinde başarılı çalışmalar yürütüyor. Bu süreçte akademisyenler ve uluslararası kuruluşlar agroekoloji üzerine yapılan ve giderek artan bilimsel araştırmalara kanıt eklemeye devam ediyor. BM Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) bölgesel ofisleri ve CGIAR konsorsiyumu (gıda güvenliğinin olduğu bir gelecek için araştırma yapan organizasyonları birleştiren küresel bir ortaklık) bu uluslararası kuruluşlar arasında yer alıyor.

Geniş bir yaklaşım ve odak yelpazesi dahilinde ekolojik tarıma dair sağlam ve ortak bir vizyonun varlığına ikna olmuş durumdayız. Eğer birlikte çalışırsak dünya üzerindeki yaşamın çeşitliliğini koruyan, devam ettiren ve iyileştiren aynı zamanda ekolojik sınırlara saygı duyan bir gıda sistemi yaratabiliriz.

Bu vizyon sürdürülebilirliği, eşitliği ve gıda egemenliğini kapsıyor. Güvenli ve sağlıklı gıdanın insanların temel ihtiyaçlarını karşılamak için yetiştirildiği, gıda ve tarım üzerindeki kontrolün ulusötesi şirketlerden ziyade yerel toplulukların elinde olduğu bir egemenlikten bahsediyoruz.

Hep birlikte çalışırsak gıda sistemimizi olması gereken haline yani gezegendeki tüm insanlar için bir yaşam kaynağına dönüştürebiliriz.

Reyes Tirado,
Greenpeace Araştırma Laboratuvarları
Exeter Üniversitesi



Bozuk bir gıda sistemiyle yaşıyoruz. Hem insanların hem de gezegenin iyiliği için bu sistemin acilen değiştirilmesi gerekiyor.



01

Giriş

Bir şeylerin ters gittiğini görmek için detaylı verilere ihtiyacımız yok. Yaklaşık bir milyar insan her gece yatağa aç giriyor. Aynı zamanda dünya yedi milyar insanı beslemek için gereğinden fazla yiyecek üretiyor. Bir milyar insan aşırı kilolu ya da obez. Dünyadaki gıdaların neredeyse %30'u israf ediliyor.

Bugünkü sorunumuz daha fazla gıda üretmek değil; gıdayı en çok ihtiyaç duyulan yerlerde ve doğaya saygılı bir şekilde üretmek. Mevcut endüstriyel tarım sistemi bunu yapmayı başaramıyor.

Bu süreçte gezegenimiz bir hayli acı çekiyor. Çünkü kaynakları aşırı şekilde sömürüyoruz, toprak verimliliğini ve biyoçeşitliliği azaltıyoruz, su kalitesini düşürüyoruz. Çevremizde toksik maddeler birikiyor. Atık seviyesi yükseliyor. Bütün bunlar iklim değişikliği ve dünyanın azalan kaynakları üzerinde artan bir baskı yaratıyor.

Mevcut tarım sistemimiz büyük oranda fosil yakıt ve kimyasal kullanımına dayanıyor. Bu sistem dünyanın belli bölgelerinde; ağırlıklı olarak zengin, sanayileşmiş ülkelerde toplanan birkaç büyük şirket tarafından kontrol ediliyor. İnsan yaşamının bağlı olduğu sürdürülebilir gıda ve ekolojik sistemlerin temelini zayıflatan birkaç temel mahsul üzerine kurulu bu tarım sistemi suyu, toprağı ve havayı kirletiyor. İklim değişikliğine çok ciddi katkıda bulunuyor, biyoçeşitliliğe zarar veriyor. Çiftçilerin ve tüketicilerin refahına gölge düşürüyor. Bu durum gittikçe büyüyen (bozuk) gıda sisteminin bir parçası. Bu sistemin sonuçları ise son derece çarpıcı:

- Dünyanın bazı bölgelerinde büyük şirketlerin kontrollerinin artması, bunun bir sonucu olarak çiftçi ve tüketicilerin gıdanın nerede ve nasıl yetişeceği ile ilgili seçim yapma gücünün zayıflaması,
- Gıda tedarik sistemlerinde %20-30 arasında değişen yüksek kayıp ve israflar; özellikle gelişmekte olan ülkelerde hasat sonrası kayıplar ve gelişmiş ülkelerde perakende/tüketici sonrası atıklar (FAO, 2011a),
- Hayvanların beslenmesine (tüm arazilerin yaklaşık %30'u ve tarım arazilerinin %75'i) ve biyoyakıtlara (tüm mahsul enerjisinin yaklaşık %5'i) tahsis edilen geniş arazi ve mahsul alanları (Searchinger & Heimlich 2015),
- Sadece kâr getiren birkaç mahsulün oluşturduğu monokültürlere dayanan küresel bir gıda sistemi. Bu sistemin besin değeri düşük, sürdürülebilir olmayan, sağlıksız beslenme düzenlerini teşvik etmesi ve hem yetersiz beslenme hem de obezite sorunlarına neden olması.
- Ekosistemler üzerinde aşağıdaki gibi büyük etkilere katkı sunması:
 - Tehlikeli iklim değişikliği (arazi kullanım değişiklikleri de dahil olmak üzere, sera gazı emisyonlarının yaklaşık %25'i - IPCC 2014) ve hava kirliliğine katkı sağlıyor.
 - Tarım dünyanın pek çok bölgesinde su kıtlığının ve su kirliliğinin önemli kaynaklarından biri haline gelmiş durumda; tarım tatlı su kaynaklarının %70'ini kullanıyor.²
 - Toprak asitlenmesi de dahil olmak üzere toprak bozulması. Bu, kimyasal gübrelerin aşırı kullanımına ya da toprak organik maddesindeki kayıplara bağlı olarak yaygın şekilde görülüyor.
 - Her seviyede biyolojik ve tarımsal çeşitlilik kaybı. Buna çiftlik seviyesinde mahsullerin genetik çeşitlilik kaybı ile doğadaki tür zenginliği kayıpları da dahil.

Dolayısıyla çiftçilerin, özellikle de kadın çiftçilerin kaynaklara eşit erişimlerinin olmaması, sistemik gıda atıklarının azaltılması ve daha sağlıklı beslenme düzenlerine geçilmesi gibi sosyal eşitlik konuları çözüm bekliyor.

Bunların yanında mevcut sorunlu gıda üretim sisteminden, ekolojik tarım modeline uygun bir sisteme geçiş oluşturmamız gerekiyor.

Greenpeace'in Gıda ve Tarım Vizyonu ekolojik tarımın sürdürülebilir bir gelecek için nasıl bir çözüm sunduğunu ve çok ihtiyaç duyulan sistemik değişimi hızlandırmak için neden şimdi harekete geçmemiz gerektiğini açıklıyor.

“Agroekolojik sistemler doğaları gereği pek çok işleve sahiptir, çeşitlidir ve birbirine bağlıdır. Bu sistemler çevresel bütünlüğe ve sosyal refaha güçlü bir vurgu yapar.”

(Scialabba et al., 2014)



02

Greenpeace'in Ekolojik Tarım Vizyonu: Yedi İlke

Ekolojik tarım agroekoloji ilkelerini takip eden bir gıda ve tarım sistemidir.

Ekolojik tarım sadece ekolojik açıdan kuvvetli değil, aynı zamanda ekonomik açıdan da uygulanabilir. Bir parçası olduğu toplum ve kültürlerle saygı duyar, adil ve bütünsel bir yaklaşım sunar.

Ekolojik tarımın en güçlü yanlarından biri çeşitli olması... Bu, **ekolojik tarım**da kullanılan uygulamaların evrensel olmadığı, yerele özgü olduğu anlamına gelir.

Ekolojik tarım hem küçük hem de büyük çiftliklerde uygulanabilir.

Ekolojik tarım çeşitlilik gösterir ve bilgi odaklıdır. Dış girdi ve fosil yakıt kullanımı ise düşüktür (Tittonell, 2013). Tarıma yönelik çeşitliliği de (toprağın, suyun, havanın ve iklimin korunması) kapsayacak şekilde, tarladan bölgesel seviyeye bütüncül bir yaklaşım gerektiriyor ama bu yaklaşımın nasıl olması gerektiğiyle ilgili evrensel çapta tek bir reçete dayatmıyor.

Tüm çeşitliliğine rağmen, **ekolojik tarım** sisteminin temelini oluşturan yedi genel ilke belirlenebilir. Bir sonraki bölüm Greenpeace'in gıda sisteminde yapılması gereken değişimlerin odak noktası olarak gördüğü yedi ilkenin ana hatlarını açıklıyor.



Gıda Egemenliği Ekolojik tarım gıda tedarikini şirketlerin değil, üretici ve tüketicilerin kontrol ettiği bir dünyayı destekliyor. Gıda egemenliği temelde gıdanın nasıl ve kim tarafından üretildiği ile ilgili...

Bir avuç büyük şirket, gıda sistemimizin büyük bir kısmını şu anda kontrol altında tutuyor ve bunu da birbirinden kopuk bir yapıya sahip emtia borsasının taleplerini göz önünde tutarak yapıyorlar. Gıda egemenliği kavramı bu kontrolü gıdayı üreten, dağıtan ve tüketen insanlara teslim ediyor. Çiftçilerin, toplulukların ve insanların kendi gıda sistemlerini tanımlama hakkına sahip olmalarını sağlıyor.

Gıda egemenliği kadınların rolünü kırsal toplulukların bel kemiği olarak kabul ediyor; kadınların tohum toplama ve ekme konusunda oynadığı tarihi rolü biyoçeşitliliğin ve genetik kaynakların koruyucusu olarak görüyor. Cinsiyet eşitliği konularına değinmek, yetiştirdiğimiz ve yediğimiz gıdaları kimin kontrol ettiğine odaklanan 'gıda egemenliği' kavramının ayrılmaz bir parçası.



Çiftçilere ve kırsal topluluklara fayda sağlamak Ekolojik tarım kırsal topluluklara güvenli, sağlıklı ve ekonomik olarak uygulanabilir geçim kaynakları sağlayarak hem yoksulluğa ve açlığa karşı verilen mücadeleye hem kırsal kalkınmaya katkıda bulunuyor.

Gıdamızı üreten insanların (çiftçilerin, çiftlik çalışanlarının ve balıkçıların) en çok yoksulluk çeken ve gıdaya erişim eksikliğini en yoğun şekilde yaşayan kesim olması mevcut gıda sistemimizin en tutarsız yönlerinden biri olarak karşımıza çıkıyor.

Dünya çapındaki ekolojik tarım girişimlerinden elde edilen kanıtlar ekolojik tarımın (politika araçları ile yeterli şekilde desteklendiğinde) küçük ölçekli çiftçilere istikrarlı

yarar sağlamak, kırsal topluluklara faydalı olmak, bu toplulukların güvenli geçim kaynağı hakkını öne çıkarmak açısından başarılı bir araç olabileceğini gösteriyor.



Akıllı gıda üretimi ve verimi Gıda mevcudiyetini küresel olarak artırmak ve daha yoksul bölgelerdeki geçim kaynaklarını geliştirmek için şu anda yetiştirdiğimiz gıdaların sürdürülebilir olmayan kullanımını azaltmak zorundayız. Gıda israfını azaltmalı, et tüketimini düşürmeli, biyoenerji için arazi kullanımını en aza indirmeliyiz. Ekolojik yöntemlerle, ihtiyaç duyulan yerlerde daha yüksek verim elde etmeliyiz.

Büyümeye devam eden ve ortalamaya bakıldığında daha varlıklı hale gelen dünya nüfusunu beslemek (sadece) miktarlarla ilgili bir konu değil. Burada

sorulacak en önemli soru nerede ve nasıl daha fazla gıda yetiştirdiğimiz; diğer değişimleri nerede hayata geçirdiğimiz! Yoksulluğa, kaynak yetersizliğine, toprak bozulmasına ve suyun uygunsuz kullanımına bağlı olarak şu anda verimi çok düşük olan bölgelerde verimin artırılması gerekiyor. Dünyanın diğer kısımlarında et tüketimini, tarlaların biyoenerji için kullanımını ve gıda israfını azaltmamız gerekiyor.

Şirketler ve gıda politikasındaki karar alıcılar şu anda inatla küresel bir hedef olarak verim artışına odaklanıyor. Bu durum gerçek sorunun üstünü örtüyor; yapılması gereken şey ürettiğimiz gıdayı nasıl kullandığımız üzerine yeniden düşünmek olmalı. Şimdi ve gelecekte! Daha iyi bir gıda sisteminde, ekolojik hayvancılık sistemleri tarım arazilerinden ve beşeri gıda ihtiyaçları için gerekli olmayan kaynaklardan faydalanabilir; aynı zamanda küresel olarak ürettiğimiz ve tükettiğimiz hayvansal gıdaların miktarını gözle görülür ölçüde düşürebilir. Bununla birlikte eşit dağılım bazı bölgelerin beslenme düzenlerini hayvansal gıdalarla geliştirmeye devam edebileceği anlamına gelebilir.

Dünyanın herhangi bir yerinde, verimi ne pahasına olursa olsun artırmak çözüm değil. Örneğin mısırın büyük bir kısmının iç yakıt ihtiyacı için yetiştirildiği ABD’de bunu yapmak Afrika ya da Asya’daki çiftçilere yardımcı olmuyor. Ekolojik tarım verimi, ekolojik yöntemlerle, en çok ihtiyaç duyulan yerlerde artıracığımız bir sistem yaratıyor.



Biyçeşitlilik Ekolojik tarım merkezine doğanın çeşitliliğini koyuyor. Bu çeşitlilik, tohumdan sofraya bütün süreci ve tarımsal peyzajın tamamını kapsıyor. Dahası ekolojik tarım yediğimiz besinlerin tatlarını, değerlerini, kültürünü yüceltmeyi, beslenme düzenlerini ve sağlığı geliştirmeyi öne çıkarıyor.

Mevcut tarım modelimiz monokültürleri destekliyor. Geniş arazi alanları genetik olarak tek tip bitkilere tahsis ediliyor; bu alanlarda biyçeşitlilik çok az, yabancı bitki ya da hayvanlar için herhangi bir sığınak yok. Bu tarım şekli faal bir ekosistemin sağlayabileceği hizmetleri en aza indiriyor. Böylece beslenme düzenlerinin zayıf, besin çeşitliliğinin eksik oluşu sağlığımızı kötü şekilde etkiliyor.

Ekolojik tarım sistemleri ise bunun tam tersini yapıyor. Bu sistemler doğanın çeşitliliğini merkeze alıyor. Bunu yaparak sadece biyçeşitliliğin korunması için hayati olan doğal habitatları korumakla kalmıyor, aynı zamanda doğanın bunun karşılığında sunduklarından faydalanıyor (yabancı ve bitkisel tohum çeşitliliği, besin döngüsü, toprak yenilenmesi, zararlı böceklerin doğal düşmanları gibi).

Ekolojik tarım ileri seviyede tohum çeşitliliği geliştirmek için modern teknoloji ile çiftçilerin bilgisini bir araya getiriyor. Bu, çiftçilerin değişmekte olan iklim şartlarında genetiği değiştirilmiş ürünlerle biyçeşitliliği riske atmadan ya da biyçeşitliliğe pestisitlerle zarar vermeden daha fazla gıda yetiştirmelerine yardımcı oluyor.



Sürdürülebilir toprak sağlığı ve daha temiz su Toprak verimliliğini kimyasal kullanmadan artırmak mümkün. Ekolojik tarım aynı zamanda toprağı erozyondan, kirlilikten ve asitlenmeden koruyor. Gereken yerlerde toprak organik maddesini artırarak su tutma kapasitesini iyileştirebilir, arazi bozunumunu önleyebiliriz.

Ekolojik tarım toprağı beslemeye çok önem veriyor. Toprak organik maddesini (örneğin kompost ve gübrelik dışkı ile) koruyor ya da kuvvetlendiriyor; bunu yaparak toprak organizmalarının çeşitliliğini besliyor. Aynı zamanda kuyuları,

nehirleri, gölleri kirlilikten korumayı amaçlıyor, suyun en verimli şekilde kullanılmasını hedefliyor.

Bütün bunlar tarımın şu anda küresel olarak en büyük tatlı su kullanıcısı olduğu ve pek çok bölgede suyun kirlenmesinde başrol oynadığı, azot ve fosforlu gübre kirliliğinin gezegen üzerindeki yaşamın istikrarına yönelik en büyük tehditlerden biri haline geldiği bir dünyada hayati önem taşıyor (Steffen et al., 2015).



Ekolojik haşere yönetimi Ekolojik tarım çiftçilerin haşere ve yabani otları pahalı kimyasal pestisitler kullanmadan kontrol edebilmesini sağlıyor. Pestisitler toprağımıza, suyu muza, ekosistemlere, çiftçilerin ve tüketicilerin sağlığına zarar veriyor.

Toksik kimyasal pestisitler hem bizim sağlığımız hem de gezegenimizin sağlığı için tehlike teşkil ediyor. Maalesef endüstriyel tarım modeli büyük miktarlardaki herbisit (ot öldürücü), fungusit (mantar öldürücü) ve insektisitlere (böcek öldürücü) kimyasallara dayanıyor. Mevcut gıda sistemimiz çiftçileri bu kimyasalları satan şirketlerle pahalı bir ilişki kurmaya zorluyor.

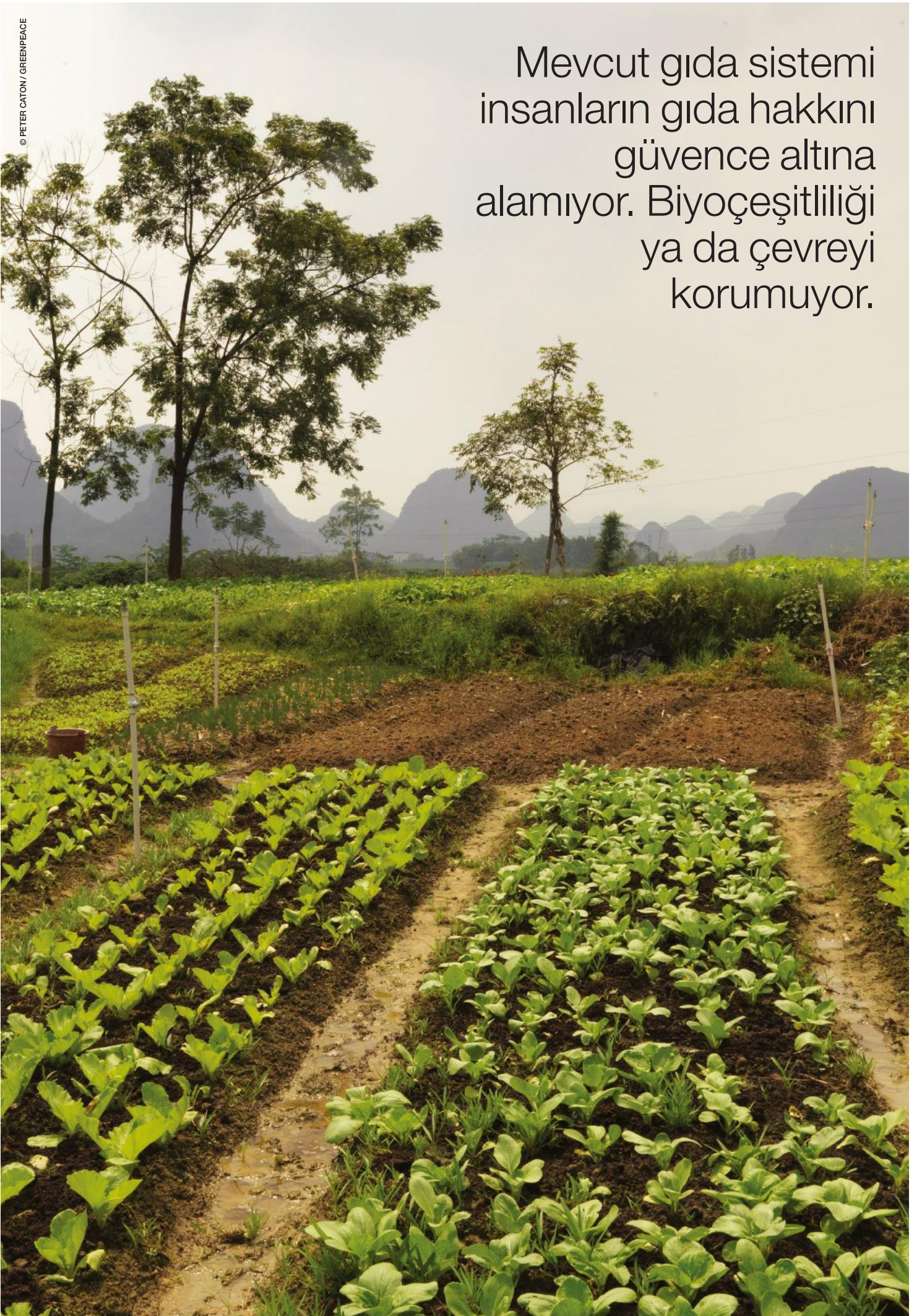


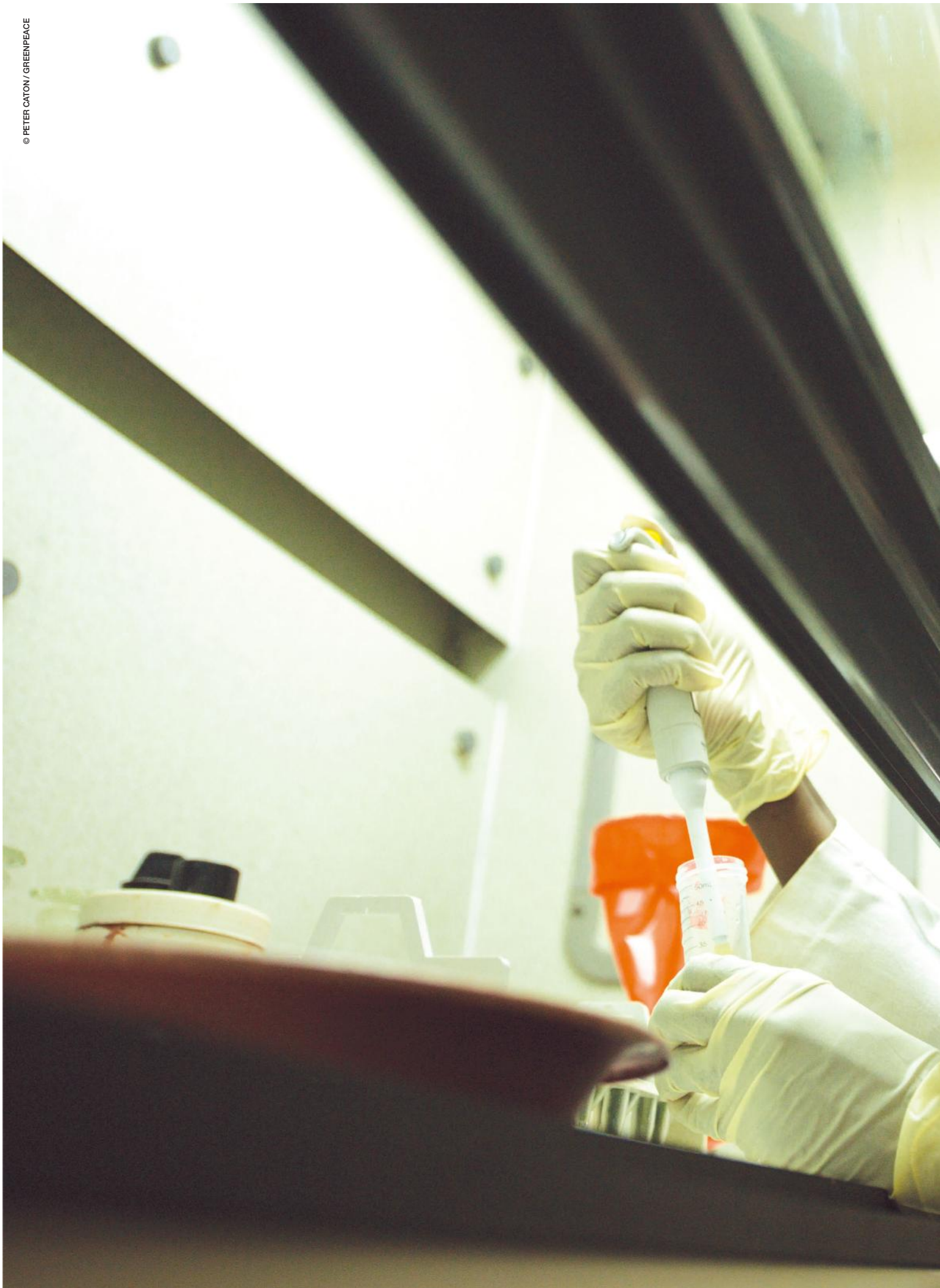
Dayanıklı gıda sistemleri Ekolojik tarım dayanıklılık yaratıyor. Tarımımızı güçlendiriyor. Gıda sistemimizin değişmekte olan iklim koşullarına ve ekonomik gerçekliklere etkili bir şekilde uyum sağlamasını sağlıyor.

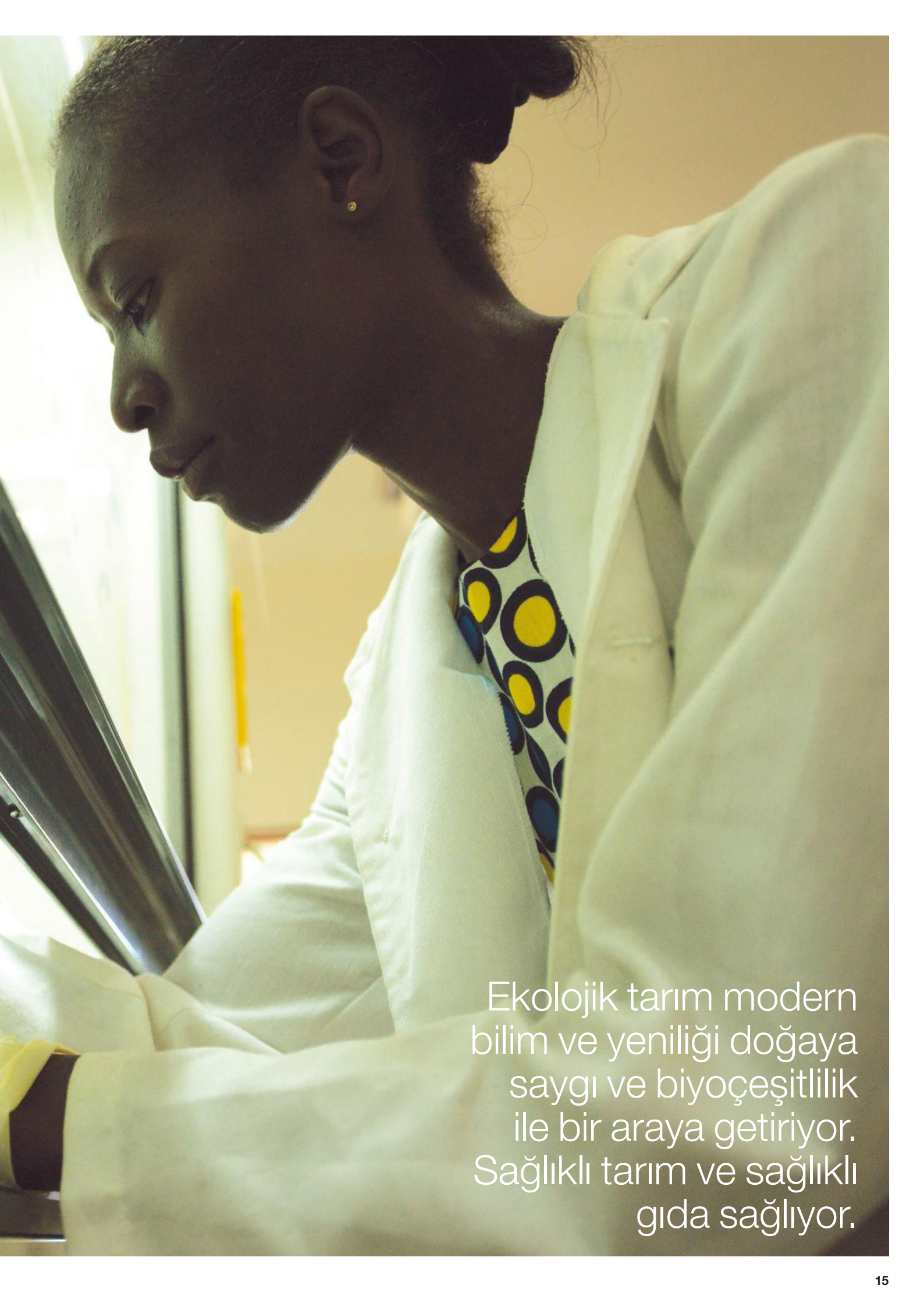
Tarımda çeşitlilik yani tarla ve peyzaj seviyesinde farklı ürünler yetiştirmek, tarımımızı iklimdeki öngörülemeyen değişikliklere karşı dayanıklı hale getirmenin kanıtlanmış ve güvenilir bir yolu. Organik madde açısından zengin, iyi korunmuş toprak kuraklık esnasında suyu çok daha iyi tutuyor; sel esnasında erozyona daha dayanıklı oluyor. Ayrıca belirsiz dönemlerde bu yöntem çiftçilere de güvence sağlıyor. Çünkü farklı ürünlerin ekilmesi, ekonomik gelir açısından da seçenekler ve garanti sunabiliyor.

Yeniden tasarlanan bir gıda sistemi geniş ölçekli karbon yutakları sağlamanın yanı sıra, atmosferdeki sera gazlarını azaltmanın pek çok farklı yolunu sunuyor (iklim değişikliğinde azaltım - mitigasyon). Besin döngüsü, biyolojik azot fiksasyonu ve toprağın yenilenmesi karbon emisyonlarını düşürüyor. Hayvancılık agro-ekosistemlerde kilit rol oynarken, hayvan üretimi ve tüketimi köklü bir değişikliğe uğruyor. Tüm bunlar ekolojik tarımı iklim değişikliği ile mücadelede en güçlü araçlardan biri haline getiriyor.

Mevcut gıda sistemi
insanların gıda hakkını
güvence altına
alamıyor. Biyoçeşitliliği
ya da çevreyi
korumuyor.







Ekolojik tarım modern bilim ve yeniliği doğaya saygı ve biyoçeşitlilik ile bir araya getiriyor. Sağlıklı tarım ve sağlıklı gıda sağlıyor.



Ekolojik tarım dayanıklılık yaratıyor. Tarımımızı güçlendiriyor. Gıda sistemimizin değişmekte olan iklim koşullarına ve ekonomik gerçekliklere etkili bir şekilde uyum sağlamasını sağlıyor.

03

Bilim Greenpeace'in yedi ilkesini nasıl destekliyor?

1 Gıda Egemenliği

"Agroekoloji siyasetidir; toplum içindeki güç yapılarını sorgulamayı ve dönüştürmeyi gerektirir. Tohumların, biyoçeşitliliğin, arazi ve toprakların, suların, bilginin, kültürün ve doğal kaynakların kontrolünü dünyayı besleyen insanlara teslim etmeliyiz." Uluslararası Agroekoloji Forumu Bildirisi, Nyéléni, Mali, 27 Şubat 2015⁴

Mevcut gıda sistemimiz öncelikli olarak insanların ya da gezegenin değil, sermayenin ihtiyaçlarına hizmet ediyor. Birkaç şirketin hakimiyetinde olan küresel pazarlar sadece ne tür gıda üretileceğini belirlemekle kalmıyor, aynı zamanda nasıl üretileceğine ve nasıl dağıtılacağına da karar veriyor. Büyük güç dengesizlikleri araziye, tarıma ve gıda işlemeye yönelik büyük yatırımların çoğu zaman küçük ölçekli çiftçileri yalnızlaştırdığı ya da dışladığı anlamına geliyor. Ekolojik tarım ise çok daha iyi çözümler sunuyor.

Halen faaliyette olan gıda sistemi insanların gıda hakkını güvence altına alamıyor. Biyoçeşitliliği ya da çevreyi korumuyor. Bu çerçevede yapılan yatırımların ve bu yatırımları düzenleyen politikaların çoğu küçük ölçekli çiftçileri görmezden geliyor. Halbuki alınan kararlar doğrudan onları etkiliyor. Tüketiciler de şirketlerin çoğu zaman şeffaflıktan yoksun olan kararlarına maruz kalıyor. Kurumsal kontrol gıdanın ihtiyaç bazında değil, ödeme yeteneği bazında dağıtıldığı anlamına geliyor. Mevcut gıda sistemi kâr odaklı olduğu için taze gıda yerine yüksek oranda işlenmiş gıdayı destekliyor, çünkü ikincisi çok daha kârlı. Bu, dünyanın pek çok yerinde sağlıksız gıdaların aşırı tüketimine neden oluyor. Bunun en açık göstergesi ise süregelen obezite krizi: Şu anda tüm dünyada 1,5 milyar aşırı kilolu yetişkin var, bunların 500 milyonu ise obez (Finucane et al., 2011).

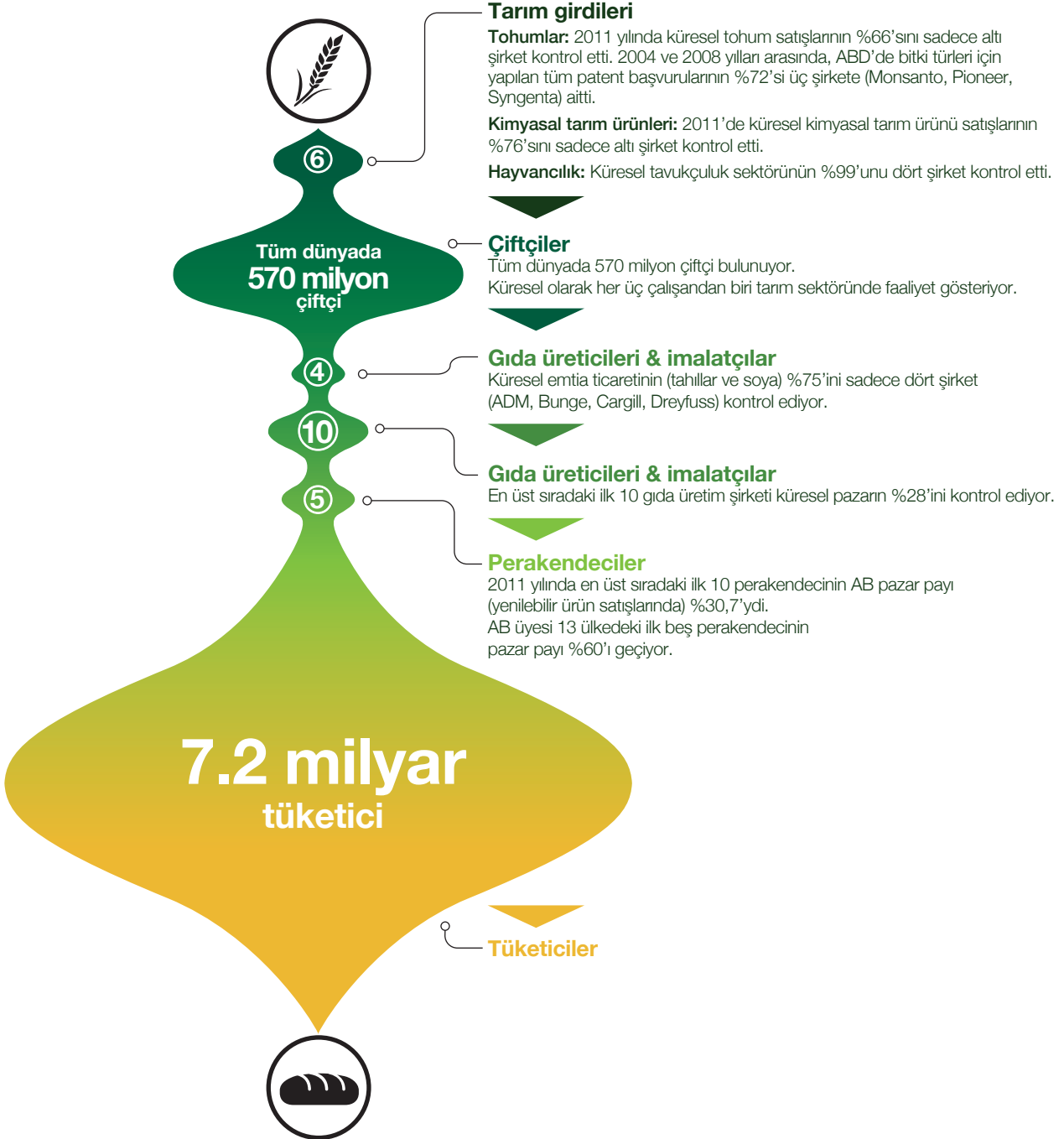
Mevcut gıda sisteminin hedefi gıda güvenliği kavramı (insanların yeterli gıdaya erişebilme yeteneği) etrafında şekilleniyor. Gıda *egemenliği*nin ardında büyüyen hareket mevcut gıda sisteminin dengesizliklerine değinmek için daha fazlasına ihtiyaç olduğunu gösteriyor.

Basitçe ifade etmek gerekirse, gıda egemenliği insanların kendi gıda sistemlerini belirleme hakkı ile ilgili bir kavram. Erişimle kısıtlanan ve bazen gıda yardımını dahi kapsayan gıda güvenliğinden farklı. Gıda güvenliğini destekleyen uluslararası gelişim çabaları açlık sorununu hafifletmeye yardımcı oluyor ancak tek başına yetersiz kalıyor; zira bu çabalar gıda sisteminde var olan ve şirketlerin hem üreticilerden hem de tüketicilerden maksimum kâr elde etmesine olanak sağlayan güç dengesizliklerine ve adaletsizlere hitap etmiyor.

Gıda *egemenliği* kavramının çerçevesi küresel çaptaki sosyal hareketler tarafından geliştirilmiş durumda. Uluslararası çiftçi hareketi La Via Campesina ise bunda önemli bir role sahip⁵. Gıda egemenliği son yıllarda gıda hakkını savunan, insanların kendi gıda ve tarım sistemlerini belirleyebileceği bir dünya için ortak bir vizyon haline aldı. Ekolojik tarım artık bu vizyonun ana ayaklarından biri olarak kabul ediliyor.

Şekil1: Küresel Gıda Sistemi

Çiftçiler ve tüketiciler arasındaki çift yönlü kurumsal kontrol tikanıklığı



İlk 10 üretici | 1 Nestlé | 2 PepsiCo | 3 Kraft | 4 ABInBev | 5 ADM | 6 Coca-Cola | 7 Mars Inc. | 8 Unilever | 9 Tyson Foods | 10 Cargill
AB'deki ilk 10 perakendeci | 1 Schwarz Group (Lidl) | 2 Carrefour | 3 Tesco | 4 Edeka | 5 Aldi | 6 Rewe Group | 7 Auchan | 8 ITM (Intermarché) | 9 Leclerc | 10 Ahold | 10 Ahold | *İlgili AB ülkelerindeki ilk 5 perakendecinin bu listeden farklı olabileceğini unutmamak gerekir. Elbette her ülkede "ilk 5" her zaman aynı değildir.*
İlk 6 tohum şirketi | 1 Monsanto | 2 DuPont | 3 Syngenta | 4 Vilmorin | 5 WinField | 6 KWS | **İlk 6 kimyasal tarım ürünü şirketi** | 1 Syngenta | 2 Bayer | 3 BASF | 4 Dow | 5 Monsanto | 6 DuPont | **İlk 4 hayvancılık şirketi** | 1 Aviagen International Group (part of EW Group) | 2 Cobb-Vantress (part of Tyson) | 3 Groupe Grimaud | 4 Hendrix Genetics B.V.

Agroekoloji: İleriye giden yol

La Via Campesina köylü ve yerli halkların yüzyıllar içindeki birikimleriyle şekillenen köylü tarımına odaklanıyor ve onu gıda egemenliğinin inşasındaki temel bir yapı taşı olarak görüyor.⁶

Benzer şekilde SOCLA⁷ gıda sistemlerindeki kurumsal kontrol ile toprağa, tohuma ve suya erişim konularının gıda egemenliği kavramında çok önemli olduğunu vurguluyor.⁸

Pesticide Action Network gibi diğer organizasyonlar daha çok endüstriyel tarımın spesifik etkilerine ve kimyasal pestisitlerle mücadeleye yoğunlaşıyor.

Son olarak, uluslararası kuruluşlarda ve üniversitelerde görev yapan akademisyenler agroekolojinin içinde bulunduğumuz gıda ve tarım krizinin tek çözümü olduğunu işaret eden önemli bilimsel çalışmalara kanıt üstüne kanıt eklemeye devam ediyor. BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) bölgesel ofisleri ve CGIAR⁹ merkezleri bu uluslararası kuruluşlar arasında yer alıyor.

2007 yılında 80 ülkedeki küçük ölçekli gıda üreticilerinin, işçilerin, yerlilerin ve sosyal hareketlerin temsilcilerinden oluşan 500'ün üzerinde katılımcı Mali, Nyéléni'de bir araya geldi. Katılımcılar gıda egemenliğinin ilkelerini belirleyen bir bildiri ve hareket planı oluşturdular.¹⁰ Bu bildiriye göre, gıda egemenliğine dayalı bir gıda sistemi;

- 1) İnsanların gıdaya erişimine odaklanır,
- 2) Gıdayı üretenlere değer verir,
- 3) Gıda sistemlerini yerelleştirir,
- 4) Yerel seviyede kontrol sağlar,
- 5) Bilgiyi ve yeteneği geliştirir,
- 6) Doğayla birlikte çalışır.

2008 yılında, dünya çapında 400 uzman tarafından geliştirilen ve 58 hükümet tarafından onaylanan Uluslararası Tarımsal Bilim, Teknoloji ve Gelişim Değerlendirmeleri (IAASTD) gıda egemenliğini şu şekilde tanımladı: "Halkların ve egemen devletlerin demokratik olarak kendi tarım ve gıda politikalarını belirleme hakkı."¹¹

2014 yılında, *Gıda Egemenliği Kolokyumu* bu konsept kapsamında dünyanın önde gelen düşünürlerini Hollanda, Lahey'de bir araya getirdi. Tüm dünyadan sosyal bilim uzmanları ve gıda egemenliği hareketi temsilcileri¹² bu konsepti masaya yatırdı. Konuşmalar sırasında gıda egemenliği şu şekillerde tanımlandı: Bir konsept, bir süreç, bir vizyon, siyasi bir çerçeve, bir uygulama, bir paradigma, bir hareket, bir mücadele, bir diyalog, yaşayan bir organizma, bir sembol, bir ideoloji, bir karşı hareket, bir ütopya. Şartlara ve konuşmacının kimliğine bağlı olarak, gıda egemenliği bunlardan biri, hatta bazen tümü olarak görüldü.

Şubat 2015'te Nyéléni'de yeni bir bildiri yayımlandı: Hareket küresel ve bölgesel girişimleri düzenleyen, agroekolojik gıda sistemlerini dönüştürmeye ve geliştirmeye yönelik stratejik yönergeler belirleyen Uluslararası Gıda Egemenliği Planlama Komitesi'ni (IPC) güçlendirdi.¹³ Bu "**ileriye doğru atılan yeni ve tarihi bir adım**" olarak kabul edildi.

Gıda egemenliğini uygulamaya geçirmek yerel ve bölgesel pazarları yeniden şekillendirip güçlendiren, ayrıca tarımda kadının merkezi rolünü kabul eden toprak reformlarını gerektiriyor.





Tüm bu tartışma ve görüşmelerden yola çıkarak, gıda egemenliği sürekli büyüyen ve gelişen “açık” bir konsept olarak tanımlanabilir. Tanımdaki belirsizlik bu konseptin hem gücü hem de güçsüzlüğü şeklinde görülebilir.

Greenpeace tüm dünyada gıda egemenliğini savunan köylü topluluklarını destekliyor. Bu toplulukların ekolojik tarım aracılığıyla gıda haklarını kazanmaları için gıda sistemi üzerinde kontrol sahibi olmaları gerekiyor. Greenpeace onlara bu yardımı sağlamaları için hükümetlere çağrıda bulunuyor.

Gıda egemenliğini uygulamaya geçirmek yerel ve bölgesel pazarları yeniden şekillendirip güçlendiren, ayrıca tarımda kadının merkezi rolünü kabul eden toprak reformlarını gerektiriyor. Haksız ticaret yönetimi ve iklim adaletsizliği gibi engellerin üstesinden gelmeyi şart koşuyor. Gıda egemenliğinin “doğayla birlikte çalışmak” olarak tanımlanan çevresel yönü ekolojik tarım için temel teşkil ediyor. Greenpeace’in çalışmaları da bu çerçevede ilerliyor.

2 Çiftçilere ve kırsal topluluklara fayda sağlamak

“Tarım Sahra-Altı Afrika gibi yerlerdeki yoksulluğu tek başına çözemez ama kırsal kesimlerde yaşayan binlerce ailenin yüz yüze kaldığı acı gerçekliği hafifletmeye katkıda bulunabilir.” (Tiftonell, 2013)

Açlıkla mücadele eden insanların büyük çoğunluğunun gelişmekte olan ülkelerdeki yoksul, kırsal toplumlarda yaşıyor olması mevcut gıda sistemimizin en üzücü çelişkilerinden biri. Bu insanların geçim kaynaklarının gıda üretimine (mahsul ekimi, besi hayvancılığı ya da balıkçılık) dayalı olması da ayrı bir çelişki (FAO, WFP ve IFAD, 2012). Buradan çıkartacağımız en açık sonuç şu: Kimyasal ağırlıklı endüstriyel tarım sistemi sürdürülebilir değil ve son derece adaletsiz. Ekolojik tarım bu sorunu çözmeye yardımcı olabilir.

Şu anda insanlık tarihinde hiç olmadığı kadar gıda üretiliyor. Miktar olarak bakıldığında, gezegende yaşayan yedi milyar insanı beslemeye yetecek kadar gıda var. Ama resim bundan çok daha karmaşık. **Şu anda, dünya çapında 1,5 milyar yetişkin aşırı kilolu.**¹⁴ **Dünyada üretilen gıdanın %30'u israf ediliyor** (FAO 2011a). **Aynı zamanda yaklaşık olarak bir milyar insan açlıkla mücadele ediyor** (FAO'ya göre 2012 yılında 870 milyon - 2012).

İki hektarlık topraktan daha azına sahip olan çiftçiler, dünyadaki çiftçilerin %90'ından fazlasını oluşturuyor; küresel olarak tarım arazilerinin %60'ını kapsıyor (De Schutter ve Vanloqueren, 2011). Bu küçük ölçekli çiftçilerin doğal kaynaklara (toprak, su vs.) erişimi yetersiz. Verimi artırmaya yarayan agroekolojik uygulamalar konusunda herhangi bir eğitimleri yok. Fiyatlar ve hava koşulları hakkında yeterli bilgiye, depolama alanlarına ve ürünleri satacak pazarlara sahip değiller. Bunlara ek olarak, kendilerini etkileyen hemen hemen tüm siyasi süreçlerde son derece güçsüzlük.

Bu tablonun karşısında yer alan ekolojik tarım biyoçeşitliliğe, uygun fiyatlı ve yerel kaynakların kullanımına dayanıyor. Ekolojik tarım gezegen üzerindeki hayatı devam ettirmek için gereken doğal kaynak bazını korurken, üretimi artırabilir; bu tarz gelişimlere en çok ihtiyaç duyulan yerlerde geçim kaynaklarını iyileştirebilir (UNEP ve UNCTAD, 2008, De Schutter, 2010, Bommarco et al., 2013, Tiftonell, 2013).

Araştırmalar ekolojik tarımın mevcut tarım modeli karşısında en parlak, en gerçekçi, ekonomik olarak en makul alternatif olduğunu göstermeye devam ediyor. Ekolojik tarım aynı zamanda yoksul ve küçük ölçekli çiftçilere çok uygun bir çözüm sunuyor çünkü ya asgari ya da sıfır dış girdi gerektiriyor. Yüksek kaliteli

ürün üretmek için yerel seviyede doğal şekilde bulunan materyalleri kullanıyor. Olumsuz hava koşullarına, haşerelere ve hastalıklara karşı çok daha dayanıklı ve çeşitli bir tarım için bütüncül bir yaklaşım öneriyor (UNEP ve UNCTAD, 2008).

Gelişmekte olan ülkelerdeki ekolojik tarım sistemi örneklerine dair uzun (ve giderek uzayan) bir liste var. Gıda üretimi ve doğanın korunması yoluyla geçim kaynaklarını iyileştirmeye katkıda bulunan bu örneklerden bazıları şöyle:

- **Afrika**'daki 15 organik tarım¹⁵ örneği üzerinde yapılan yoğun analizler gıda mahsulleri için hektar başına üretkenlik artışını, çiftçi gelirlerindeki iyileşmeyi, çevresel faydaları, toplumdaki güçlenmeyi ve beşeri sermayedeki yükselişi gözler önüne seriyor. Ekolojik tarım tarımsal üretkenliği artırabilir; uygun maliyetli ve yerel olarak uygulanabilir teknolojilerle, çevresel hasara yol açmadan, gelirleri yükseltebilir (UNEP ve UNCTAD, 2008).
- **Malavi** ve **Kenya**'daki ekolojik tarım girişimlerinin geçim kaynakları ve çiftçi gelirleri üzerinde güçlü bir etkisi oldu. Baklagil ağaçları ile yapılan agro-ormancılık ve kimyasalsız haşere koruma kapsamındaki itme-çekme sistemleri bunlardan bazılarıydı. (İtme-çekme sistemleri haşereleri mahsulden geri püskürtüyor [itme] ve tuzaklı mahsullere çekiyor [çekme]). Kenya'da ekolojik tarım uygulamalarını hayata geçiren çiftçiler kimyasal girdi kullanan komşularından üç kat; Malavi'de ise agrokimyasal kullanan komşularından bir buçuk kat daha fazla gelir elde ettiler. Malavi'de agrokimyasallar sübvansiyonla desteklendiğinde bile aynı durum ortaya çıktı (Greenpeace Afrika, 2015).
- **Endonezya** ve **Ekvator**'daki tropikal kakao üretimi üzerine yapılan son analizler yüksek çeşitlilik ile yüksek verimi birleştirmenin mümkün olabileceğini gösteriyor; bunun geçim kaynaklarına ve yaban hayatın korunmasına ciddi fayda sağladığını ortaya koyuyor (Clough et al., 2011, Waldron et al., 2012).
- **Bangladeş**'te bir taban (halk) hareketi oluşturuldu. Ekolojik tarım aracılığıyla yoksulluk ve açlıkla mücadele etmeyi amaçlayan, özellikle ötekileştirilen kadınları hedef alan bu program altı uzak bölgede 21 bin yoksul kadın ve erkeğe gözle görülür faydalar sağladı. Ekolojik tarım uygulamaları ve daha iyi bir kolektif yönetimle pirinç üretimi %5-10, sebze ve meyve üretimi %25-40, tavukçuluk ve besi hayvancılığı %30-40, balık üretimi %20-30 oranlarında arttı. Sentetik gübreler ile pestisitlere daha az harcama yapılmasıyla elde edilen maliyet tasarrufu ve daha yüksek katma değer sayesinde ortalama net geri kazanım %20-30 oranında artış gösterdi (Wijeratna, 2012).
- Andhra Pradesh'deki (**Hindistan**) Non-Pesticide Management programının toprağı işleme maliyetlerini düşürmede ve çiftçilerin net gelirlerini artırmada gösterdiği başarı ekolojik tarımın ekonomik faydalarına dair en iyi örneklerinden biri... Kimyasal pestisitlerde hektar başına 600 ila 6 bin Rupı (50-500 TL) arasında tasarruf elde edildi, verimi etkilemeden yapılan bu tasarruf sayesinde toprağı işleme maliyetleri gözle görülür ölçüde azaltıldı (Ramanjaneyulu et al., 2008).

Araştırmalar gelişmiş bir dünyada kimyasallar yerine ekolojik yöntemlerle yapılan tarımın verimliliği, kâr ve çevre sağlığını nasıl dengeleyebileceğini gösteriyor. Örnek vermek gerekirse;

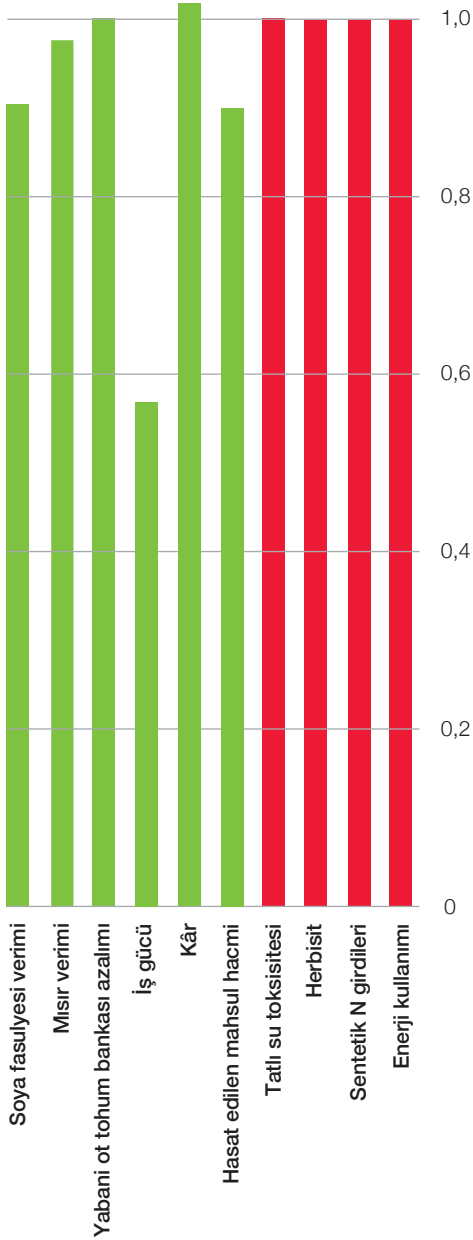
- **ABD**'nin Iowa eyaletine ait son bulgular uzatılmış ve çeşitlendirilmiş ürün rotasyonunun aynı kârla daha fazla mısır ve soya ürettiğini gösterdi; bunu yaparken agro-kimyasalların neden olduğu yeraltı suyu kirliliğini önlediğini ortaya koydu.¹⁶
- **Avrupa**'da bölgesel çapta yapılan bir analiz organik çiftliklerdeki kârın ortalama olarak konvansiyonel çiftliklerdekiyle karşılaştırılabilir olduğunu gösterdi (Offermann ve Nieberg, 2000). **Danimarka**'daki organik süt çiftlikleri üzerine yapılan yakın zamanlı bir ekonomik analiz en çevre dostu büyükbaş hayvan sisteminin, ekonomik bir bedele sebep olmadan, hem yerel hem de küresel çevresel etkileri azalttığını ortaya koydu. Çiftlik başına kâr oranı konsantre yem ithalatını ve kirlenici hayvan dışkıları çıkıtlarını azaltan en ekolojik çiftlikler için en yüksek seviyedeydi. Süt ve etin emtia fiyat dalgalanmalarından daha az etkilendikleri için kârlılıkları da daha istikrarlıydı (Oudshoorn et al., 2011).

Şekil 2: Ürün yetiştirme sistemlerinde giderek artan çeşitliliğin faydaları

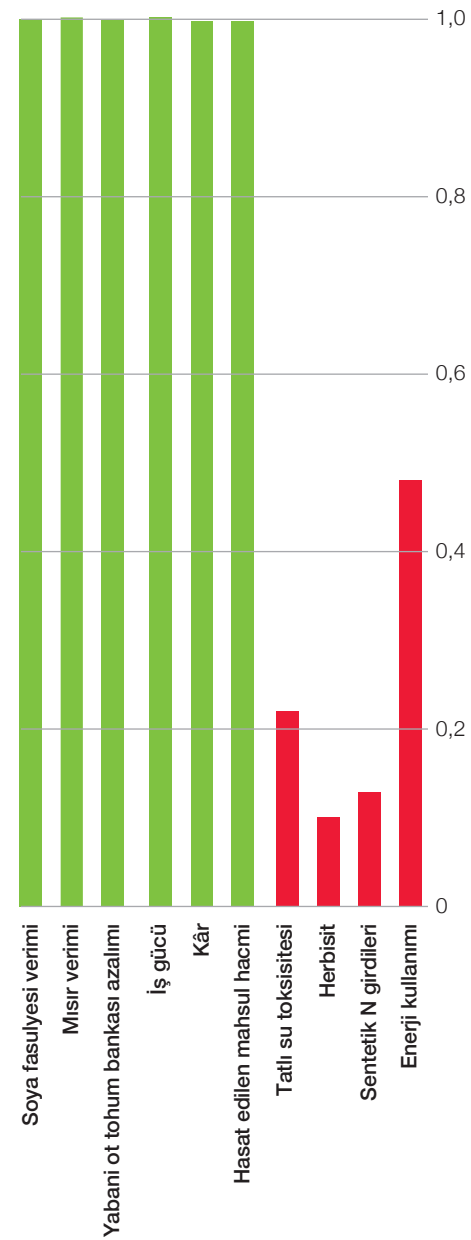
Daha yüksek verim, daha yüksek kâr ve daha fazla çevresel sağlık

Faydalar
Etkiler

Düşük biyoçeşitlilik: 2 yıllık rotasyon



Yüksek biyoçeşitlilik: 4 yıllık rotasyon

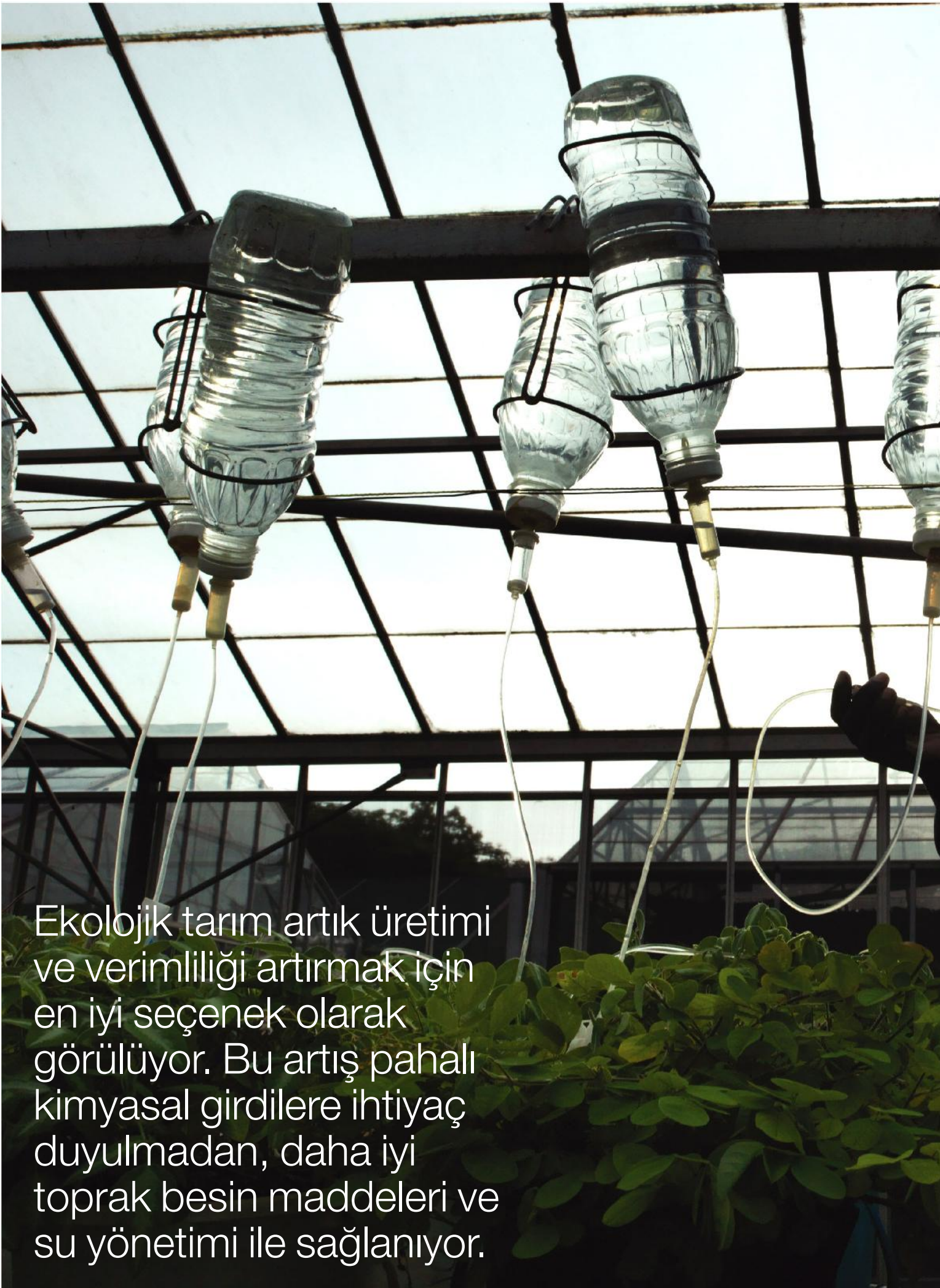


Iowa, Boone'daki mısır-soya fasulyesi (2 yıl) ile mısır-soya fasulyesi-küçük tane / alfalfa-alfalfa (4 yıl) ürün yetiştirme sistemlerinin karşılaştırmalı uzun vadeli performansı; 2003–2011 çalışma dönemi ortalamaları. Değişken araçlar 0 ile 1 ölçeğinde normalize edilir, 1 değişken için en büyük mutlak değere sahip ürün yetiştirme sistemini temsil eder (ürün yetiştirme sistemi başına N=36). Performans ölçüleri şunlardır: Mısır ve soya fasulyesi verimi, rotasyon seviyesi, hasat edilen ürün hacmi, arazi ve yönetime net geri kazanımlar, imal edilen N gübresi ve herbisit uygulama oranı, fosil enerji kullanımı, iş gücü ihtiyacı, tatlı su toksisite potansiyeli, yabancı ot tohum bankası düşüşü (üstel bozunma değişmezi olarak ölçülmüştür).

Uyarılma için yararlanılan kaynak: Davis, A. S., Hill, J. D., Chase, C. A., Johanns, A. M. & Liebman, M. 2012. Increasing Cropping System Diversity Balances Productivity, Profitability and Environmental Health. PLoS ONE, 7: e47149. [Creative Commons CC0'da bulunabilir]

- Aynı şekilde Avrupa’da ancak farklı iklimsel ve tarımsal koşullar altında, **İspanya**’da yapılan bir başka yakın zamanlı çalışma organik tahıl üretiminin (bakliyat rotasyonları ile buğday, ayçiçeği) mevcut organik fiyat primleri göz önünde bulundurulduğunda %62; konvansiyonel pazarlarda ürün satıldığında ise %36 daha kârlı olduğunu gösterdi (Pardo et al., 2014). Bu durumda ekonomik sübvansiyonlar ve organik çiftçiler için özel fiyatlandırmalar artan kârlılıkta rol oynadı.
- Wisconsin’de (**ABD**) yapılan 10 yıllık bir çalışmada bilim insanları yüksek çeşitlilikle, pestisit ya da kimyasal gübre kullanılmadan yapılan tarımın monokültür ve kimyasallarla yapılan tarımdan daha kârlı olduğunu ortaya koydu (Chavas et al., 2009).
- **ABD**’nin orta batı eyaletlerinde, uzatılmış ürün rotasyonuna sahip (yeşil gübreleme) mısır ve soya fasulyesinde azaltılmış girdi sistemleri ile yüksek ürün verimi elde edilebileceği görüldü (organik ve düşük dış girdi) (Coulter et al., 2011).
- **ABD**’nin batısındaki elmalıklarda, organik çiftlikler konvansiyonel ve entegre çiftliklere göre daha tatlı ve daha az ekşi elmalar ürettiler; daha yüksek kârlılık ve enerji verimi elde ettiler (Reganold et al., 2001). Benzer şekilde **Kaliforniya**’daki çilek çiftlikleri üzerine yapılan bir analiz organik çilek çiftliklerinin daha kaliteli meyve ürettiğini gösterdi. Analiz aynı zamanda bu çiftliklerin mikrobik işlevsel yeteneği ve strese karşı dayanıklılığı daha fazla olabilen daha kaliteli topraklar geliştirdiğini ortaya koydu (Reganold et al., 2010).
- Ekolojik tarım vatandaşlara önemli bir net tasarruf fırsatı sunuyor. Örneğin eğer **İngiltere**’deki tüm tarım sistemi organik tarımla yer değiştirseydi, çevresel maliyet tasarrufu yılda yaklaşık 1 milyar £ (1.5 ABD \$) olurdu (Pretty et al., 2005).

T2004-2008 Uluslararası Tarımsal Bilim, Teknoloji ve Gelişim Değerlendirmeleri (IAASTD) FAO, GEF, UNDP, UNEP, UNESCO, Dünya Bankası ve DSÖ’nün ortak sponsorluğunda yürütülen hükümetler arası bir süreçti. Aynı zamanda 110 ülkeden gelen ve çoğu seçkin bilim insanlarından oluşan 900 katılımcının yer aldığı bir danışma sürecini de kapsıyordu. IAASTD sürdürülebilir gelişim hedefine yönelik olarak tarımsal bilimi, bilgiyi, teknolojiyi, kamu ve özel sektör politikalarının etkinliğini, kurumsal düzenlemeleri değerlendirmek üzere gösterilen büyük bir küresel çabayı temsil ediyordu. Değerlendirmeden çıkan sonuç şu şekildeydi: “İş dünyası her zamanki gibi bir seçenek değil.” “Hareket seçeneklerinden” biri ise şuydu: “Sürdürülebilir tarımı destekleyen politikalar agroekolojik yaklaşım ve organik tarım gibi yoksulluğu azaltan ve besin güvenliğini artıran teknolojik yenilikleri teşvik eder.” (IAASTD, 2009, Global Summary, Options for Action).



Ekolojik tarım artık üretimi ve verimliliği artırmak için en iyi seçenek olarak görülüyor. Bu artış pahalı kimyasal girdilere ihtiyaç duyulmadan, daha iyi toprak besin maddeleri ve su yönetimi ile sağlanıyor.



3 Akıllı gıda üretimi ve verimi

“... yalnızca doğrudan insan tüketimi için gıda yetiştirmek, prensipte, mevcut gıda kalorilerini %70'e kadar artırabilir, bu da dört milyar insanı daha besleyebilir...” (Cassidy et al., 2013)

Birlikte ele alındığında, dünyadaki çiftçiler gezegen üzerinde yaşayan tüm insanları beslemeye yetecek kadar gıda üretiyor. Buna rağmen milyarlarca insan gece yatağa aç giriyor. Bazı yerlerde çok fazla gıda üretiliyor ve israf ediliyor. Bazı yerlerde tarımsal verim o kadar düşük ki çiftçiler kendilerini zor besliyorlar. Pek çok gıda ve tarım uzmanı bu karmaşık duruma yönelik tepkimizin akıllı, dengeli ve yerele özgü olması gerektiği konusunda hemfikir. Ekolojik tarım bu konuda önemli bir role sahip.

Bu noktada iki soru kritik önem taşıyor: Gıdamız nerede ve nasıl üretiliyor? Örneğin dünyada verim oranlarının çok düşük olduğu yerlerde (aynı zamanda yoksulluğun da çok yoğun olduğu Afrika ve Asya'nın bazı bölgelerinde) besinsel olarak uygun ürünlerde verimi artırmak gıda üretimi, insan sağlığı ve çiftçilerin geçim kaynakları için hayati önem taşıyor. Mevcut küresel hedef en basit haliyle “dünyanın herhangi bir yerinde, verimi ne pahasına olursa olsun artırmak” şeklinde ifade edilebiliyor. Bu hedefin söz konusu yerlerde amaca uygun yerel çözümlerin yolunu açması gerekiyor (Garnett ve Godfray 2012).

Gıdamızın nasıl üretildiği de aynı şekilde önemli: Pek çok uzman verim artışının “düşük verimli bölgelerde mahsullere yönelik besin ve su tedarikini artırarak gerçekleştirilebileceğini” söylüyor (Foley et al., 2011). Başka bir deyişle, bu artış pahalı genetiği değiştirilmiş ürünlere ya da kimyasal girdilere yatırım ihtiyacı olmadan da gerçekleştirilebilir. Verimin çok düşük olduğu ya da azaldığı yoksul bölgelerde uygun fiyatlı, etkili ve düşük girdili teknolojilerle hayata geçirilebilecek büyük bir verim artışı potansiyeli var (Clough et al., 2011, Pretty et al., 2003).

Araştırmalar ekolojik tarımın bu konuda oynadığı önemli rolün altını çiziyor.

Ekolojik tarım kaynak yetersizliği yaşayan ve daha yüksek verime ihtiyaç duyan küçük çiftliklerde üretimi ve verimliliği artırmak için en iyi seçenek olarak görülüyor. Bu artış pahalı kimyasal girdilere ihtiyaç duyulmadan, daha iyi toprak besin maddeleri ve su yönetimi ile sağlanıyor (Pretty et al., 2006). Ekolojik tarım sentetik girdi kullanımıyla bağlantılı pek çok etkiyi en aza indiriyor: Su kirliliği, hava kirliliği, sera gazı emisyonu, toprak kirliliği, arı gibi polinasyon yapan canlılardaki düşüş ya da haşereleri uzaklaştıran yararlı böceklerle (predatörlere) yönelik etkiler gibi biyoçeşitlilik sorunları, toprak bozulması, direnç kaybı gibi.

Verim oranlarını artırmaya yönelik çabalarımız şu bağlamda ele alınmalı: Süreçle ilgili üst sınırlar olacak; sürecin ekosistem hizmetlerinin gezegen üzerindeki yaşam için ne kadar önemli olduğu akılda tutularak gerçekleştirilmesi gerekecek (Rockström et al., 2009). Aynı zamanda dünyanın başka yerlerindeki değişimlerle yan yana durmak da çok önemli. Bu noktada;

- Yetiştirdiğimiz ürünlerin sürdürülebilir olmayan kullanımını azaltmamız,
- Gıda israfını en aza indirmemiz,
- Hayvansal protein açısından düşük diyetler benimsememiz (mahsullerin hayvan yemlerine çevrilmesini azaltmamız),
- Biyoenerji için ürün yetiştirmeye ayrılan arazilerin miktarını yeniden değerlendirmemiz gerekiyor.

Yapılan son analizler hayvansal protein içeriği yarıya düşürülen diyetleri tercih etmenin fazladan bir milyar insanı beslemeye yetecek kadar gıda sağlayabileceğini gösteriyor. Şu anda gıda sistemimizin oluşturduğu kalorilerin %36'sı insanları değil, hayvanları beslemek için kullanılıyor (Cassidy et al., 2013). Bir diğeri doğrudan insanları beslemek amacıyla mahsul dağılımını sadece dört bölgede değiştirmenin fazladan 2,4 milyar insanın temel ihtiyaçlarını karşılayacak kaloriyi sağlayacağını ortaya koyuyor (West et al., 2014). Bu dört bölge ABD, Çin, Batı Avrupa ve Brezilya olarak belirtiliyor.



Gıda öz yeterliliğini artırmak ve ihtiyaç duyulan yerlerde gıda üretimini en iyi hale getirmek de (yerel mevsimsel ürünler, kent çiftçiliği vs.) etkili ekolojik gıda ve tarım sistemleri için kilit öneme sahip.

Ekolojik tarım bir çevrenin sunduğu tüm ekosistem hizmetlerini (sadece tarımsal üretimi değil, aynı zamanda su filtreleme, besin döngüsü, karbon tutma ve diğer işlevleri) en iyi hale getirmeyi amaçlıyor. (bkz: Şekil 2)

Kaliforniya Üniversitesi, Berkeley'de gerçekleştirilen yakın zamanlı bir çalışma ekolojik uygulamalarla yapılan ve biyoçeşitlilik üzerine kurulan tarımın (rotasyonlar, çok kültürlülük vs) verimi artırmanın ve organik tarım¹⁷ ile konvansiyonel tarım arasındaki "verim farkını" azaltmanın etkili bir yolu olduğunu gösteriyor. İlk önemli bulgu organik ve konvansiyonel verim arasındaki farkın önceki tahminlerden daha az olduğu yönündeydi: Organik tarımda %19 daha düşük verim. Daha da önemlisi, biyoçeşitliğe dayalı uygulamalar en iyi şekilde uygulandığında, organik verim konvansiyonel tarım yöntemleriyle elde edilen verime çok daha yakın olabiliyor. Bazı durumlarda, fark önemsiz sayılabilecek düzeyde (Ponisio et al., 2015).

Bu çarpıcı sonuçlar ekolojik tarımın (örneğin çeşitli organik tarımın) hem yüksek gıda verimliliği hem de gezegen için yüksek değer sağlamaya ne kadar yakın olduğunu kanıtıyor. Bu, kimyasal yoğun tarımın asla sağlayamayacağı bir şey!

2007 yılında, küresel verim verileri üzerine yapılan bir meta analiz ekolojik tarımın küresel ölçekte, konvansiyonel tarımdan hektar başına ortalama %30 daha fazla gıda üretebileceğini ortaya koydu. Gelişmekte olan ülkelerde ise konvansiyonel tarımdan hektar başına %80 daha fazla üretim yapılabilir (Badgley et al., 2007). Bu küresel veri setinin bazı kısıtlamaları var ama bu çalışma yine de ekolojik tarım uygulamalarının ihtiyaç duyulan yerlerde verimi artırmak konusunda kullanılmayan büyük potansiyele sahip olduğunu işaret ediyor.

Diğer analizler organik çiftliklerdeki veriminin konvansiyonel çiftliklere göre ortalama %20 daha düşük olduğunu ortaya koyuyor (Seufert et al., 2012, de Ponti et al., 2012). (Bu analizler gelişmekte olan ülkelerden gelen verilerin sınırlı oluşuna ve örneğin Asya'da pirinç gibi temel ürünlerin hariç tutulmasına bağlı olarak belli bir dereceye kadar yetersiz kalıyor). Verim oranlarındaki bu %20'lik fark aynı zamanda organik ve endüstriyel tarım arasındaki yatırım farkına da yansıyor. Yeşil Devrim'in başlangıcından beri tarıma yönelik yatırımların yaklaşık % 90-95'inin (ya da daha fazlasının) endüstriyel tarıma yönelik olduğu tahmin ediliyor (Tittone, 2013). Dolayısıyla ortaya çıkan verim farkını düşünürken iki üretim tarzı arasında yatırım açısından rekabete aykırı koşulları da göz önünde bulundurmak gerekiyor.

Seufert et al., 2012'de bahsedilen %20'lik ortalama fark aynı zamanda önemli istatistikleri de gizliyor:

- Meyveler (portakal, muz, elma) ve yağlı tohum bitkilerinde, ekolojik tarım ortalama olarak endüstriyel tarım kadar üretim yapıyor.
- Gelişmekte olan ülkelerdeki temel gıda ürünlerinde, fark %10 civarında (veri setinin çok sınırlı olduğunu unutmamak gerek). Çalışma Asya'daki pirinç verimi için herhangi bir veri içermiyor, bu da temel gıda ürünlerindeki düşük organik verim hakkındaki sonuçları çok zayıf ve yetersiz hale getiriyor (pirinç küresel olarak çok önemli bir tahıl ürünü). **Asya'daki pirinç verimiyle ilgili verilerinin mevcut olduğu yerlerde, organik ve konvansiyonel pirinç verimi arasında belirgin bir fark yok (di Ponti et al., 2012).**

The Seufert et al., (2012) çalışmasına göre "organik yöntemlerle işlenen toprakların daha iyi su tutma kapasitesine ve su filtreleme oranlarına sahip olduğu; kuraklık ve aşırı yağış koşulları altında konvansiyonel sistemlerden daha yüksek verim ürettiği görüldü." Ekolojik tarımın yağmura dayalı koşullarda daha iyi performans göstermesi iklim değişikliğinin yaşandığı ve su kıtlığının arttığı bir dünyada son derece önemli. Bu durum bu yaklaşımı yağmura fazlasıyla bağımlı olan küçük ölçekli çiftlikler için son derece uygun hale getiriyor (Seufert et al., 2012).

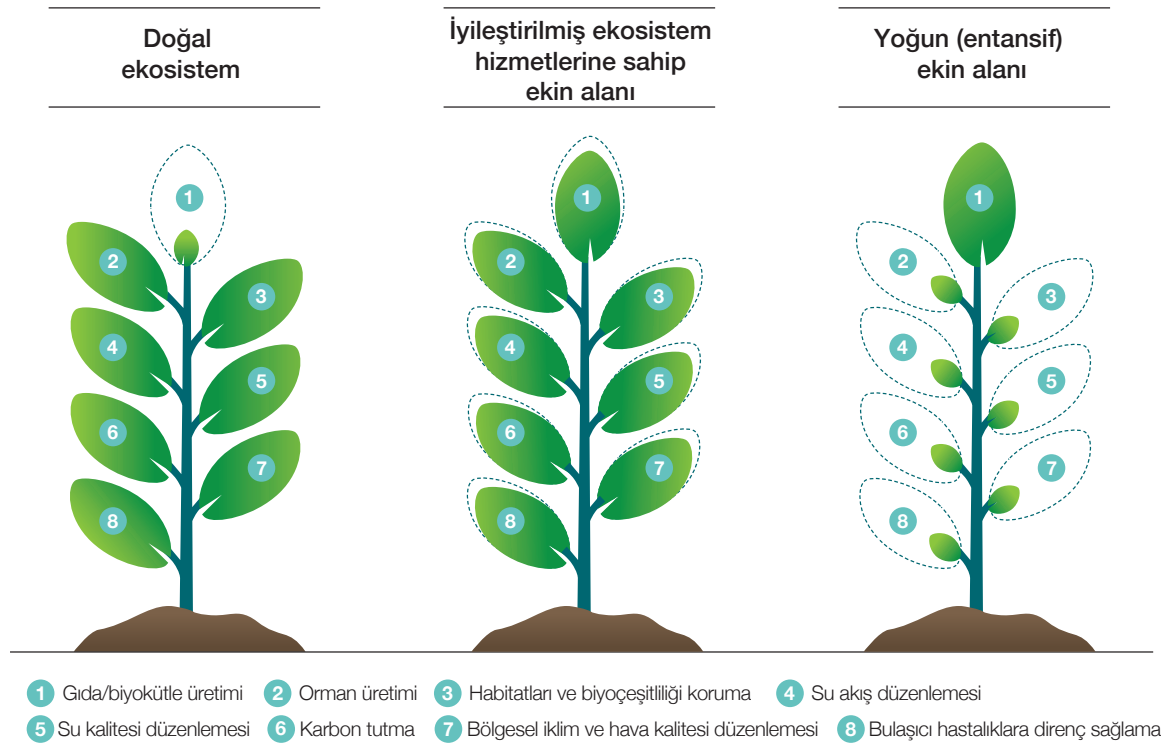
Mevcut gıda sistemi, arazinin yoğun bir şekilde (ensantif) kullanımına dayalı dar bir yaklaşımı yaygınlaştırmaya devam ediyor. Tarımsal arazi kullanımına dair bu yaklaşım belli bir toprak parçasında gıda üretimini maksimuma çıkarmayı hedefliyor, bunun biyoçeşitliliğin korunması adına diğer arazileri (ayrılmış arazileri) kurtaracağını savunuyor. Fakat arazinin kimyasal ve monokültürlerle yoğun bir şekilde kullanımının, çiftliklerin içinde ve etrafındaki biyoçeşitliliğe yönelik etkilerini görmezden geliyor. Ayrıca tarımdan ayrılan herhangi bir arazinin doğa için kurtarılacağını varsaymak son derece gerçek dışı (Matson ve Vitousek, 2006, Weinzettel et al., 2013, Bommarco et al., 2013).

Ekolojik tarım, en iyi hale getirilen ekosistem hizmetleri ile gıda üretimi arasında dengeli bir yaklaşım sunuyor. Şekil 3 daha ileri ekosistem hizmetlerinden (arazi paylaşımı) daha yüksek gıda üretimine (araziyi ayırma) değişen bir çerçevede farklı seçenekleri gösteriyor.

Greenpeace tarımsal ürünlerin yoğunlaştırılmasına karşı değil. Tam tersine düşük verimli çiftliklerde gıda üretimini artırmak, hem çiftçiler hem gıda güvenliği hem de gezegen için son derece faydalı olacaktır. **Ama** sadece ekolojik uygulamalarla birlikte uygulandığı sürece. Ekolojik tarım aynı toprak parçasında hem ekosistem hizmetlerinin hem de gıda üretimini kuvvetlendirilmesini kapsıyor.

Şekil 3: Karşılaştırma: Arazi Paylaşımı vs Araziyi Ayırma: Ekosistem Hizmetleri mi Gıda Üretimi mi?

İyileştirilmiş ekosistem hizmetlerine sahip ekin alanları oluşturan ekolojik tarım uygulamaları, aynı anda hem yüksek gıda üretimi sunabilir hem de gezegenin sağlığını güvenceye alan ekosistem hizmetlerini de sağlayabilir.



© Fred Dot / Greenpeace

Bu tablo arazi kullanımı ve ekosistem hizmetlerindeki artış ve azalışları karşılaştırmak için kavramsal bir çerçeve sunuyor. Bu çerçevede doğa koruma, arazi paylaşımı (ya da doğa dostu tarım) ve arazi ayırma yöntemleri arasında varsayımsal bir değişim aralığı kullanılıyor.

Farklı arazi kullanım yöntemleri altında aynı toprak parçasından gelen çoklu ekosistem hizmetlerinin konfigürasyonu bu basit "bitki" grafikleri ile resimlendirilebilir. Bu grafiklerde her bir ekosistem hizmetinin işlevi yaprak boyutu ile gösteriliyor. Büyük olan yaprak en etkili ekosistem hizmetini temsil ediyor (bu, niteliksel bir çizimdir yani yaprağın boyutu ortak birimlerle normalleştirilmemiştir). Bu illüstrasyonun amacı dahilinde üç varsayımsal ortam sunuluyor; bu ortamlar doğa korumadan (solda) mahsul üretiminin maksimuma çıkarıldığı ancak diğer hizmetlerin ihlal edildiği entansif ekin alanına (sağ) ve iyileştirilmiş ekosistem hizmetlerine sahip ekin alanına (ortada) kadar bir aralıkta ele alınıyor. Doğal ekosistemler pek çok ekosistem hizmetini (örn. doğa korumayı) son derece etkili bir şekilde destekleyebilir ama gıda üretimini destekleyemiyor. Bununla birlikte yoğun bir şekilde işlenen ekin alanı diğer ekosistem hizmetlerini azaltma pahasına (araziyi ayırma) bolca gıda üretebilir (en azından kısa vadede). Ancak ortak bir buluşma noktası (açık bir şekilde diğer ekosistem hizmetlerini sürdürmek için işlenen ekin alanı) gıda üretiminin de içinde olduğu daha geniş bir ekosistem hizmeti portföyünü (arazi paylaşımı) destekleyebilir.

Kaynak: Foley JA, DeFries R, Asner GP, Barford C, Bonan G, Carpenter SR, Chapin FS, Coe MT, Daily GC, Gibbs HK, Helkowski JH, Holloway T, Howard EA, Kucharik CJ, Monfreda C, Patz JA, Prentice IC, Ramankutty N & Snyder PK (2005). Global consequences of land use. Science, 309: 570-574. AAAS'ın izni ile yeniden basılmıştır.

4 Biyoçeşitlilik ve çeşitli tohum sistemleri

“Fortifikasyonun (bir ya da daha çok temel besinin gıdanın içine eklenmesi) mikro besin yetersizliklerinin en etkili çözümü olarak sunulduğu bir zamanda, doğanın esasında sonsuz çeşitlilikte gıda türü sunduğunu ve bu türlerin mevcut gıda üretim sistemi tarafından önemsenmediğini ve dolayısıyla unutulmaya ve tükenmeye mahkum edildiğini aklımızdan çıkarmamız gerekiyor.” Florence Egal / Gıda Güvenliği, Beslenme ve Geçim Kaynakları Dairesi, FAO.

Biyoçeşitlilik dünya üzerindeki yaşam için temel bir öneme sahip. Hiçbir sağlıklı, işlevsel gıda ve tarım sistemi onsuz yapamaz. Bununla birlikte yediğimiz gıdaların çeşitliliği son yıllarda ciddi şekilde azalmış durumda. Şu anda dünyadaki bitki kaynaklı kalorilerin yarısı pirinç, buğday ve mısırdan geliyor. İnsanların gıda için 7 binden fazla ürün yetiştirdiği göz önünde bulundurulduğunda, bu son derece çarpıcı bir miktar.¹⁸ Ekolojik tarım bu çeşitliliği geliştirmeyi hedefliyor.

Ürün çeşitliliğinin gıda güvenliği, beslenme ve insan sağlığı açısından çok önemli bir role sahip olduğu giderek kabul gören bir gerçek. Uzmanların çoğu tarımdaki biyoçeşitliliğin insan sağlığına yönelik çelişkili iki büyük sorunun etkilerini tersine çevirmeye yardımcı olabileceğini söylüyor: Yetersiz beslenme ve obezite.¹⁹ (Fanzo et al., 2013, Frison et al., 2011, Frison et al., 2006). Örneğin yeteri kadar rağbet görmeyen yerel sebzeleri (örümcek bitkisi, amarant, köpek üzümü) kullanmaya yönelik yakın zamanlı çabalar bu ürünlerin Afrika'daki kârlılığı, beslenmeyi ve sağlığı geliştirme potansiyeline sahip olduğunu ancak bu potansiyelin kullanılmadığını gösteriyor (Ojiewo et al., 2013).

Bilim insanları çeşitliliğin, ister yaban hayatında ister tarımda olsun, büyük ekosistem değişimleri karşısında doğal bir sigorta poliçesi sunduğunu söylüyor (Diaz et al., 2006, Chapin et al., 2000, McNaughton, 1977). Ekosistem hizmetlerini en iyi hale getirmek ve değişen çevrelerde üretken, besleyici tarım sistemlerini desteklemek için biyoçeşitliliğin tohumdan tabağa ve peyzaj seviyesinde devam ettirilmesi gerekiyor (Şekil 3).

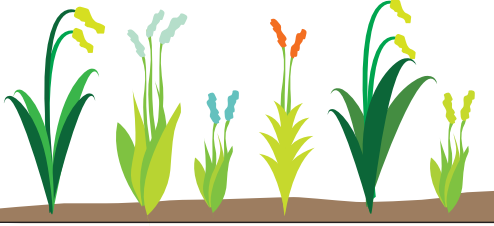
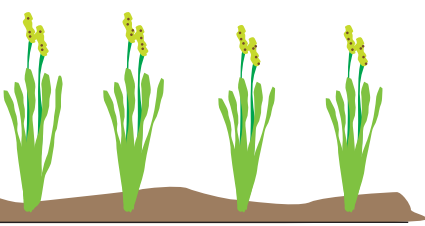

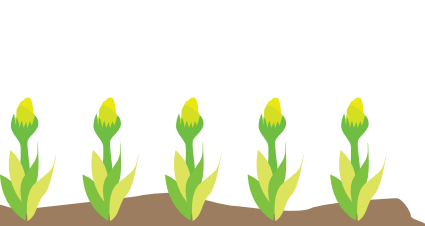

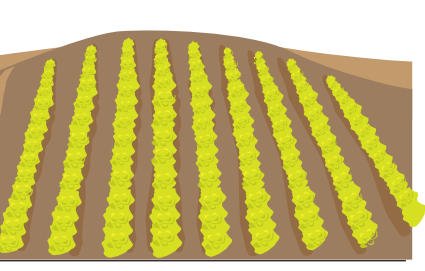


- Farklı mahsulleri ve tek mahsul çeşitlerini bir tarlada harmanlamak bir çiftlik içindeki değişken hava koşullarına yönelik dayanıklılığı artırmak için kanıtlanmış ve güvenilir bir tarım yöntemi (Costanzo ve Bárberi, 2013). Buna ek olarak, bölgesel ürün çeşitliliği (yerel çeşitler) spesifik streslere uyum kapasitesinin anahtarını elinde tutuyor (Denison, 2012). Örneğin, İtalya'daki yağmura dayalı buğday tarlalarında, yüksek genetik çeşitliliğin kuraklık koşulları sırasında ürün kirliliği riskini azalttığı görüldü. Yağışların %20 oranında azaldığı model bir senaryoda, buğday verimi hızla düşecekti. Ama buğday çeşitliliği artırıldığında bu düşüş tersine çevrildi ve verim ortalamadan daha yüksek oldu (Di Falco and Chavas, 2006, Di Falco and Chavas, 2008).

Markör Destekli Seleksiyon (MAS) gibi genetik mühendislik gerektirmeyen modern yetiştirme yöntemleri tek ürün çeşitleri için stres toleransını artırmanın en iyi yolu.²⁰ Genetiği değiştirilmiş ürünlerin (GDO) büyük bir çoğunluğu ya herbisite toleranslı ve belli böceklerle dirençli oluyor ya da her ikisini de kapsıyor (Quist et al., 2013). Değişen iklim koşullarında gıda güvenliğini artırmak üzere tasarlanmayan GDO'lar “her kalıba uyan” çeşitler üreterek tarımsal ürünlerin genetik tabanını daraltıyor. Halbuki genetik çeşitlilik iklim değişikliğine dayanıklılığı artırmak konusunda temel unsur olarak görülüyor (Jacobsen et al., 2013, Lin, 2011).

Organik tarımın biyoçeşitlilik (tür zenginliği) üzerindeki etkilerini inceleyen uzun vadeli bir araştırma organik çiftliklerin konvansiyonel çiftliklere kıyasla %34 daha fazla bitki, böcek ve hayvan türünü desteklediğini gösterdi. Bu, son 30 yıl içindeki tutarlı bir bulguydu (Tuck et al., 2014). Arı gibi polen taşıyıcılar için farklı tür sayısı organik çiftliklerde %50 daha yüksekti. Bu, hayati önem taşıyan bir bilgi; zira arılar ve diğer polen taşıyıcılar polinasyon hizmetleri aracılığıyla küresel gıda üretimini en üst seviyeye çıkarıyor (bununla birlikte habitat kaybı, hastalıklar ve pestisit kullanımı yüzünden polen taşıyıcıların sayısı azalıyor). Gelişmekte olan

Şekil 4: Farklı seviyelerde biyoçeşitlilik

Çiftlikteki genetik ürün çeşitliliği, bölgesel seviyedeki tarım çeşitliliği, tabakta çeşitlilik içeren besleyici diyetler

	YÜKSEK Çeşitlilik	DÜŞÜK Çeşitlilik
Ürün genetik çeşitliliği	Farklı çeşitlerdeki pirinç 	Tek çeşit pirinç 
Çiftlikteki ürün yetiştirme çeşitliliği	Birlikte ekilen mısır ve fasulye, ve agroormancılık 	Monokültürdeki mısır 
Bölgesel seviyede tarla çeşitliliği		
Gıdadaki çeşitlilik		



Biyoeeřitlilik dünya
zerindeki yaşam
için temel bir
neme sahip. Hiçbir
sağlıklı, işlevsel gıda
ve tarım sistemi
onsuz yapamaz.



ülkelerdeki çiftlikler için daha fazla veriye ihtiyaç var ancak çalışmanın yazarları organik tarımın biyoçeşitlilik üzerindeki olumlu etkisinin, geniş alana yayılmış yoğun tarımın yapıldığı bölgelerde nispeten daha derin olduğu sonucuna varıyor (Tuck et al., 2014).

Çeşitlendirme stratejisinin faydaları son zamanlarda yapılan bilimsel verilerin zenginliği ile destekleniyor. Son birkaç yıldır biyoçeşitliliğin verimlilik ve ekosistem işlevinin en önemli itici gücü olduğunu gösteren çalışmalara imza atılıyor:

- Biyoçeşitliliğin ekosistem verimliliği ve işlevini en az çevresel değişimlerdeki diğer insan faktörleri (yangın, gübreleme, kuraklık ya da CO2) kadar etkilediği gözüküyor. Örneğin bir otlanın çeşitliliği 1 türden 16 türe çıkartıldığında, hektar başına 95 kg azotlu gübrelemeyle elde edilenden daha büyük mahsul üretimi ortaya çıkıyor (Tilman et al., 2012). Verimliliği artırmak ve su filtreleme, besin döngüsü, yararlı böcekler gibi ekosistem hizmetlerini sağlamak için tarımsal sistemlerde dış girdiler yerine biyoçeşitliliği kullanabiliriz. Bunun için büyük bir potansiyel var.
- Bir başka yakın zamanlı analiz uzun süreli kimyasal gübrelemenin biyoçeşitlilik kaybına neden olduğunu, bunun da verimliliği azalttığını gösteriyor. Otlaklara azot eklemek başlangıçta biyokütle üretimini artırıyor ama aynı zamanda tür kaybıyla sonuçlandığı için zaman içinde verimlilikte düşüşe neden oldu (Isbell et al., 2013).
- ABD, Michigan'da agronomistler üç yıl boyunca monokültür ekilen tarlalar ile ürünlerin çeşitli seviyelerde birlikte ekildiği tarlalar arasındaki mısır verimini karşılaştırdı. Elde edilen bulgulara göre, yüksek çeşitlilikli tarlalardaki (3 ürün, artı 3 örtü bitkisi) verim, sürekli monokültür ekilen tarlalardan %100 daha yüksekti. Ürün çeşitliliği toprak verimliliğini artırdı, yüksek verimi devam ettirirken kimyasal girdi kullanım ihtiyacını azalttı (Smith et al., 2008).
- Fosfor içeriği düşük yoksul topraklarda bakla ile birlikte ekilen mısır monokültür olarak yetiştirilen mısır ve bakladan daha fazla verim sağladı (Mısırdaki %43, baklada %26 daha fazla). Mısır bitkilerinin bakla ile kök etkileşiminden yararlandığı, bu durumun topraktaki fosfor ve azota erişimi artırdığı ortaya çıktı. Birlikte ekim hem topraktaki hem de mısır-bakla tarlalarındaki verimi büyük ölçüde artırdı (Li et al., 2007).

Suyun tarımsal kirlilikten korunması ve tarım peyzajlarında etkili bir şekilde kullanılması küresel biyoçeşitliliğin korunması açısından çok önemli. Tarımdan kaynaklanan kirlilik artık pek çok bölgede su kirliliğinin en büyük kaynağı olarak görülüyor. Meksika Körfezi'ndeki Ölü Bölge, okyanusların ötrofikasyonu, Çin'de büyük su degradasyonu... Bütün bunlar büyük ölçüde endüstriyel tarımın sonuçları (Sutton et al., 2013, Sebilo et al., 2013, Grizzetti et al., 2011, Watts, 2010).

Tarım aynı zamanda dünyadaki en büyük tatlı su kullanıcısı olarak biliniyor. Pek çok bölgede su kıtlığı yaşanıyor; bununla birlikte iklim değişikliğinin gelecekteki etkilerinin daha çok kuraklığa ve değişken yağış türlerine neden olması bekleniyor (IPCC, 2007, 2014).

Ekolojik tarım, etkili sulama yöntemleri (örn. Afrika'da merkezsizleştirilmiş güneş enerjili pompalarla sulama - Burney et al., 2010) ve uygun ürün seçimiyle su kaynaklarını korumayı ve etkin bir şekilde kullanmayı amaçlıyor. Mevcut suyun en iyi şekilde kullanılması için tarım sistemini geliştiriyor. Bunun örnekleri arasında organik madde açısından zengin topraklar geliştirmek, su hasadı ve agro-ormanlık sayılabilir (Rockström ve Karlberg, 2010).

5 Sürdürülebilir toprak sağlığı ve daha temiz su

“Organik yöntemlerle yönetilen toprakların daha iyi su tutma kapasitesine ve su filtreleme oranlarına sahip olduğu, kuraklık ve aşırı yağış koşulları altında konvansiyonel sistemlerden daha yüksek verim ürettiği görüldü.” (Seufert et al., 2012)

“Her vatandaşın azotun etkilerini bilmesi gerekiyor. Çünkü onlar bunu bilmeden, siyasetler karar almak için harekete geçmeyecek.” Mark Sutton ²¹

Bütün çiftçiler sağlıklı (iyi durumda ve yeterli besin değerine sahip) toprakların ürün yetiştirmede temel teşkil ettiğini biliyor. Bununla birlikte, mevcut tarım sistemimiz topraklarımızın sağlıklı bir durumda kalabilme yeteneğine ciddi şekilde zarar veriyor. Gübreleme için kimyasallara duyulan yoğun bağımlılık uzun vadede toprak verimliliğini devam ettiremiyor. Bu hem çok maliyetli hem de çevreye son derece zararlı. Ekolojik tarım bu duruma daha iyi bir çözüm sunuyor.

Bitkiler büyürken azot ve fosfor gibi temel toprak besinlerini topluyor. Hasadı topladığımızda, besinler ürünlerle birlikte yol alıyor ve çiftlik topraklarından uzaklaşıyor. Ürün ve hasat döngüsünü devam ettirebilmek için bu besinlerin çiftlik toprağında yenilenmesi gerekiyor. Bu yenileme örneğin çiftçiler ürün artıklarını, hayvanlarının dışkılarını ya da mutfaktaki atıkları kompost olarak toprağa geri koyduklarında gerçekleşiyor.

Bununla birlikte gıdaların yoğun bir şekilde işlendiği, hayvancılığın tarıma elverişli alanlardan bağlantısız olduğu, gıda ürünlerinin tüm dünyada yolculuk ettiği mevcut tarım sistemimizde bu çıkarma-yenileme döngüsü bozulmuş durumda. Bu bozukluk kimyasal gübrelerin yeterli gıda üretimi için elzem olduğu söylentisine yol açıyor. Ne var ki bu doğru değil.

Kimyasal gübreler mevcut gıda sistemi dahilinde sürdürülebilir olmayan bozuk besin döngüsünü devam ettiriyor. Bu sistem toprak sağlığı için iki ana besin kaynağına dayanıyor: Kimyasal üretim yapan fabrikalar ve madencilik operasyonları.

Endüstriyel azot fiksasyonu yüksek miktarlarda fosil yakıt kullanarak sentetik azot üretiyor. **Fosfor ve potasyum gibi besinler** büyük ölçekli madencilik ve işleme operasyonları aracılığıyla jeolojik yataklardan çıkarılıyor. Bu da çok ciddi çevresel tahribata neden oluyor. Bu yaklaşım geçmişte belli bölgelerde mahsul üretimini artırdı ama bunun çok büyük çevresel ve beşeri bedelleri oldu.²² Bu durum artık görmezden gelinemez (FAO, 2011b).

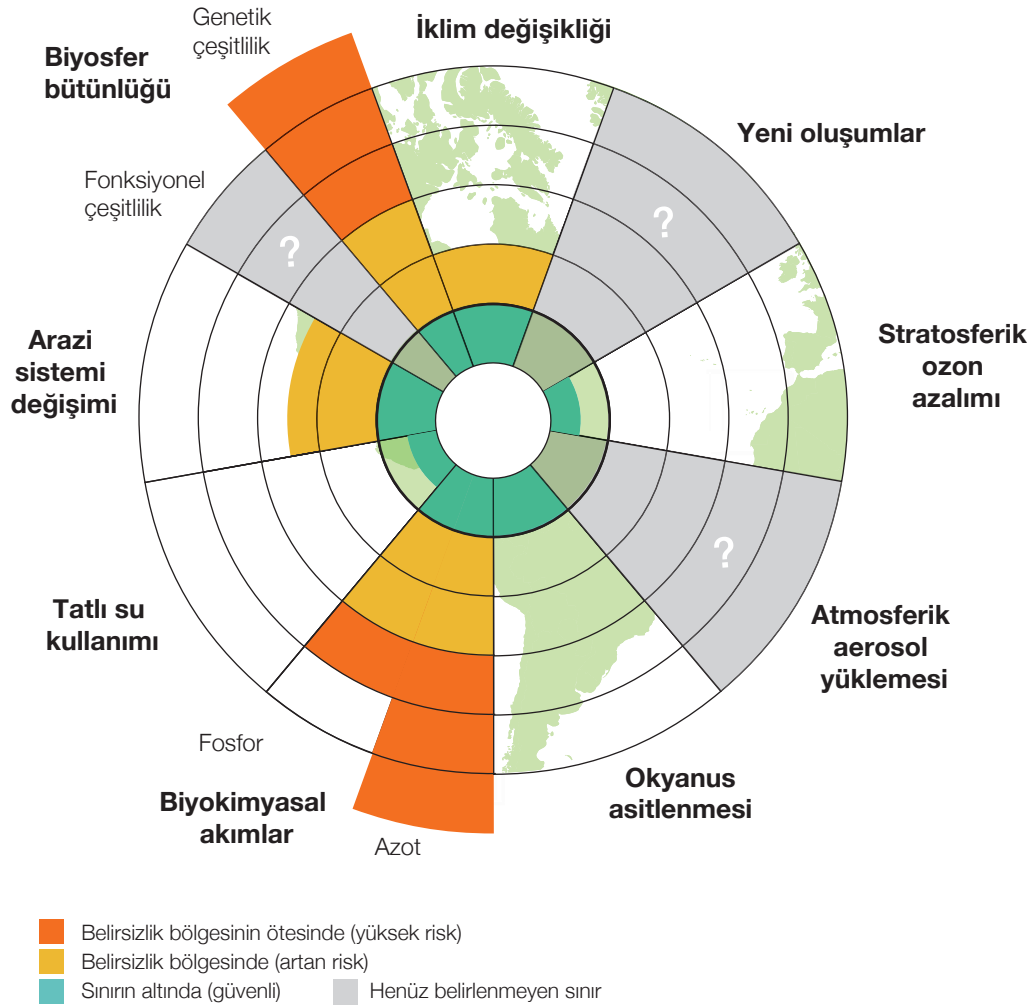
Son birkaç yıldır, kimyasal gübrelere olan bağımlılığının (çoğunlukla sentetik azotlu ve fosforlu gübreler aracılığıyla) küresel çevre sorunlarında merkezi bir rol oynadığına dair güçlü bir bilimsel görüş birliği ortaya çıktı. Üç güncel konu bu bağımlılık üzerine yeniden düşünme ihtiyacının altını çiziyor.

1) Azot ve fosforlu gübrelerin dünya üzerindeki güvenli gezegensel sınırı çok yüksek bir oranda ihlal ettiği yaygın bir şekilde kabul ediliyor (Rockström et al., 2009, Carpenter ve Bennett, 2011, Steffen et al., 2015). Besin döngülerinin bozulması gezegenin sağlığını etkileyen en büyük unsurlardan biri: Meksika Körfezi'ndeki ölü bölgeler, Çin kıyılarındaki büyük zehirli yosun patlamaları, kırsal bölgelerde içme suyunun kirlenmesi... Bütün bu çevresel sorunlar kimyasal gübrelerin yol açtığı kirlilikle bağlantılı olabilir. Ayrıca bu sorunların geçim kaynakları üzerinde de ciddi etkileri var.

2) Azot ve fosfor uygulaması, tüm dünyada, tarım alanlarındaki besin sınırlamasını büyük ölçüde aşıyor. Aşırı gübreleme son derece yaygın. Afrika'nın tarım sistemlerinde yaygın şekilde görülen klasik fosfor eksikliği vakası bile artık geçerli değil. Bazı bölgelerde biriken besin fazlalıkları var. Afrika topraklarının %60'ında, özellikle de Doğu Afrika'daki hayvancılık faaliyetlerinde ve şehirlerde fosfor fazlalığı görülüyor. Diğer taraftan topraklar ihtiyaç duyulan yerlerde, özellikle de kırsal kesimlerde daha fazla gıda yetiştirmek üzere doğru şekilde yönetilmiyor. Kırsal kesimlerdeki Afrika topraklarının yaklaşık %20'sinde önemli oranda fosfor eksikliği

Şekil 5: Gezegenel sınırlar: İnsanlara yaşanabilir bir gezegen sağlayacak temel faktörler

Dünyada yaşamı destekleyen dokuz işlemde dördü "güvenli" seviyeyi aştı: İnsanların sebep olduğu iklim değişikliği, biyosfer bütünlüğünün bozulması, arazi sistemindeki değişim, gübre kullanımına bağlı olarak okyanuslara akan yüksek seviyede fosfor ve azot.



Dünyayı insanlar için daha az konuksever "yeni bir duruma" taşıyan değişimlerin gösterildiği gezegenel sınırlar. 2015 yılında Science dergisinde yayınlanan en yeni araştırmayla güncellenmiştir. Azotlu ve fosforlu gübrelerin neden olduğu kirlilik, Biyosfer Bütünlüğü (Biyoçeşitlilik) ile birlikte dünya üzerindeki hayatı sekteye uğratan yüksek risk altındaki iki gezegenel sınırı oluşturuyor (Steffen et al., 2015). "Yeni oluşumlar" sınırı "yeni maddelere, mevcut maddelerin yeni formlarına ve istenmeyen jeofiziksel ve/veya biyolojik etki potansiyeline sahip modifiye yaşam formlarına" gönderme yapıyor (örn. mikroplastikler, nanoparçacıklar ya da genetiği değiştirilmiş organizmalar) (ref. 68-71, Steffen et al., 2015). Grafik © theguardian.com (2015).

var (MacDonald et al., 2011, Elser ve Bennett, 2011). Afrika da dahil olmak üzere dünyanın her yerindeki yoksul topraklar şu anda israf edilen organik besinlerin yeniden dağıtılmasıyla ve uzun soluklu toprak verimliliği yaratan agroekolojik uygulamalara yatırım yapılmasıyla geliştirilebilir.

3) Bilim camiası besin konusunda hareket çağrısında bulunuyor: 2013 yılında, UNEP tüm dünyadan bilim insanlarının oluşturduğu geniş bir toplulukla birlikte “Our Nutrient World: The challenge to produce more food and energy with less pollution” (Bizim Besin Dünyamız: Daha fazla gıda ve enerjiyi daha az kirlilikle üretme mücadelesi) başlıklı kapsamlı bir incelemeye imza attı (Sutton et al., 2013). UNEP, 2020 itibarıyla azot tüketimini yılda 20 Mt düşürerek elde edilecek tasarrufu yıllık 170 milyar ABD \$ olarak hesapladı (çiftçiler için ek gübre tasarrufları, sağlık ve çevresel faydalar ile uygulama maliyetleri de dahil). UNEP, bu inceleme ile birlikte besin yönetimi konusunda “**güçlü bir hareket çağrısında**” bulundu.

Çin'in geniş bölgelerindeki toprakların sağlığında görülen bozulmalar yoğun kimyasal gübre kullanımı ile ilişkilendiriliyor. Gelecekteki gıda güvenliği için temel teşkil eden büyük ürün yetiştirme alanlarında da yaygın etkiler görülüyor (Guo et al., 2010, Darilek et al., 2009). Bazı bölgelerde toprak asitlenmesi gıda üretimini artırma potansiyelini sınırlandırıyor, bu da gelecekteki gıda güvenliği için büyük olası sonuçlar doğuruyor (Guo et al., 2010). Toprak erozyonu da besin döngüleri ve toprak sağlığı için çoklu sonuçlar barındırıyor; dünyanın pek çok yerinde gelecekteki gıda güvenliğini ve hayatta kalma halini tehdit ediyor (Quinton et al., 2010).

Daha iyi bir alternatif var: Ekolojik tarım yöntemleri gelişmekte olan ülkelerde pek çok çiftçinin karşı karşıya kaldığı toprak verimliliği kaybı ve arazi bozunumu eğilimini tersine çevirebilir. Toprak erozyonu, asitlenme ve organik madde kaybı gibi sorunlarda toprak verimliliğini ve biyoçeşitliliği destekleyen agroekolojik uygulamalardan faydalanılabilir (Eyhorn, 2007, Mäder et al., 2002, Flieβbach et al., 2007, Tittone et al., 2012).

Ekolojik tarımda, toprak tarımın canlı ve temel bir bileşeni olarak görülüyor. Bitkilerin ihtiyaç duyduğu besinler üç ana kaynaktan gelebilir ve genel toprak sağlığına katkıda bulunabilir.

1. Jeolojik geçmişlerine bağlı olarak çiftlik topraklarında doğal olarak oluşan **mineraller**
2. Tarım topraklarına geri döndürülen **organik kaynaklar** (hayvan dışkıları, ürün artıkları, evsel kaynaklardan kompost haline getirilen atıklar)²³
3. **Biyolojik azot fiksasyonu.** Havadaki N₂'nin baklagil, diğer bitkiler ya da bu kapasitedeki mikroorganizmalar yoluyla fiksasyonundan elde edilir.

Ekolojik toprak verimliliğinin 4 temel ilkesini destekleyen bilimsel kanıtların ana hatlarını aşağıda bulabilirsiniz.

1 Ekolojik tarım organik gübre ve çeşitlilik üzerine kurulu. Bu sistemde başta azotlu ve fosforlu olmak üzere kimyasal, sentetik gübre kullanımından kaçınılıyor. Ancak belli istisnai koşullarda, bozulan arazilerdeki toprak verimliliğini onarmak için kısa vadede mineral besinlere ihtiyaç duyulabiliyor.

Yayınlanmış 77 çalışmanın verileri üzerine yapılan bir meta analiz yeşil dışkı olarak kullanılan azot bağlayıcı baklagillerin şu anda kullanımda olan sentetik azotlu gübre miktarının tamamının yerine geçmeye yetecek biyolojik azot fiksasyonunu sağlayabildiğini gösteriyor. Üstelik gıda üretimini azaltmadan! (Badgley et al., 2007).

Afrika'da mısırla birlikte ekilen baklagil ağaçları mısır verimini kimyasal gübre kullanımı ile üretilenler kadar yüksek tutabilmeye yetecek azotu ekleyebiliyor. Bununla birlikte ağaçlarla birlikte ekim yapmak ve bunların biyokütlesini birleştirmek su filtrelemeyi iyileştiriyor, akış ve toprak kayıplarını azaltıyor; böylece toprak sağlığını geliştiriyor. Aynı zamanda diğer besinlerin (fosfor, potasyum) alımını artırıyor (Akinnifesi et al., 2010).

2 Ekolojik tarım tüm dışkıları ve diğer gıda atıklarını üretken çiftlik topraklarına geri döndürmeyi amaçlıyor.

Besinlerin üretken ekin alanlarına ve otlaklara dengeli bir şekilde geri dönmesini sağlamak için çiftlik topraklarının dışkıları ve diğer atıkları (iyi tasarlanmış ve güvenli ekolojik sanitasyonla sahip insan atıkları da dahil) bünyesine katması gerekiyor. Besin döngülerini kapatmak uzak bölgeleri kapsayan büyük çaplı besin ithalat ve ihracatından kaçınmayı gerektiriyor. Örneğin hayvan yemlerinin dünya geneline taşınmasını yeniden ele almak gerekiyor (Galloway et al., 2007). Ekolojik tarım ya karma tarım (mahsul ve hayvancılık) ya da ürün yetiştirmeye uygun olmayan bölgelerde pastoralizm (küçük çiftlik, agro-pastoralizm) anlamına geliyor. Bir ekolojik tarım sistemi aynı zamanda hayvansal üretim ve tüketiminin gözle görülür ölçüde azaltılmasını gerektiriyor. Şu anda mevcut gıda sistemimizdeki besin kullanımında en büyük verimsizlik bu.

Yakın zamana ait kapsamlı bir küresel modelin tahmini şöyle: **Yerel insan ihtiyaçlarını karşılamak üzere hayvancılığı yeniden düzenlemek, buna ek olarak baklagillerin sağladığı biyolojik azot fiksasyonuna bağlı kalmak dünya üzerindeki herkesi kimyasal gübreler olmadan beslemek için mahsul üretiminde azot ihtiyacını giderebilir.** Aynı zamanda besin kayıplarını ve kirliliği ciddi şekilde azaltabilir (Billen et al., 2013). Ekolojik hayvancılık yönetimi dışkıyı bir atık olarak değil, toprağa geri döndürülmesi gereken değerli bir girdi olarak görüyor. Şu anda dışkının tarım sistemlerindeki verimsiz kullanımı, örneğin tarım arazilerinde kullanılan dışkı içindeki fosforun sadece yarısının mahsulde toplandığı anlamına geliyor (Cordell et al., 2011, Bouwman et al., 2011).

Greenpeace'in ekolojik hayvancılık konusundaki duruşuna hayvanların tarım sistemlerinde oynadığı temel rol rehberlik ediyor. **Ekolojik hayvancılık çiftlik hayvanlarını tarım sistemine temel bir unsur olarak entegre ediyor. Hayvanlar besin kullanımını ve döngüsünü en iyi hale getirmeye yardımcı oluyor; pek çok bölgede gerekli bir işgücü, ek bir gelir şekli ve sigorta formu sağlıyor. Ekolojik hayvancılık yemlenme açısından otlaklara, meraklara ve artıklara dayanıyor, tarıma elverişli arazilerin kullanımını en aza indiriyor, doğrudan insanların tüketeceği gıdaların üretimi için arazi rekabetini azaltıyor, küresel olarak adil bir gıda sistemi dahilinde doğal ekosistemleri koruyor.**

Şu anda gezegen üzerinde yaşayan insanların yaklaşık yarısının (bunların %72'si Asya'da) gerekli hijyen ve sanitasyon olanaklarına yeterli erişimi yok (Mihelcic et al., 2011). Bu, su yoluyla taşınan enfeksiyöz ve parazit hastalıklarıyla bağlantılı en büyük sağlık risklerinden biri olarak görülüyor. Bu hastalıklar her gün dünyanın pek çok bölgesinde binlerce çocuğu hasta ediyor ve öldürüyor. Buna ek olarak, sanitasyon yetersizliği su yollarını kirliliyor ve gezegen üzerindeki 800 milyon kişinin güvenli içme suyu erişimini sınırlandırıyor.²⁴

Pek çok yerde sanitasyon ve kanalizasyon olanaklarının bulunmaması, açık bir hedef olarak, tarım için besin geri kazanımı ile gerçek anlamda sürdürülebilir sistemler yaratma fırsatı sunuyor (SEI, 2005).

Ekolojik sanitasyon ile besin geri kazanımı son derece etkili olabilir: İdrar ve dışkıdaki fosfor ve azotun %90 kadarı potansiyel olarak kurtarılabilir; tarımsal arazileri gübrelemek ve ürün verimini artırmak için kullanılabilir (Andersson et al., 2013). Uygun ve güvenli önemlerle dışkıdan geri dönüştürülen besinler maliyetli kimyasal gübrelerin yerine geçebilir. Sahra Altı Afrika için bu yöntem şu anda kullanılan miktarın tamamının yerini alabilir (SEI, 2005).²⁵

Biyokütle sınırlı bir kaynaktır

Biyokütle nasıl kullanılmalı? Biyoenerji için dışkı şeklinde mi yoksa toprak verimliliğini artırmak için mi? Hayvanları beslemek için mi ya da toprağı örtmek için mi?

Bazı durumlarda sinerjik kullanımlar mümkün. Örneğin merkezleştirilmiş evsel biyogaz santrallerinde dışkı gaz üretimi için kullanılıyor; geri kalan besin değeri yüksek atıklar toprak verimliliğini artırıyor. Diğer yerlerde takip edilebilecek basit kurallar var. Örneğin hasattan sonra öncelik gıda mevcudiyetini artıran ve özellikle güneş enerjisi gibi diğer enerji kaynaklarının mevcut olduğu yerlerde enerji güvenliği kullanımı üzerinden toprak verimliliğini sürdüren kaynak kullanımına verilmeli.²⁶

Çözümler genelde duruma özel oluyor. Dolayısıyla yerel topluluklar kendileri için en iyi çözümü sunan biyokütle kullanımına karar vermeliler.

3 Ekolojik tarım, tarım topraklarındaki toprak organik maddesini artırıyor ya da devamını

sağlıyor. Toprak verimliliğini artırmak ya da devam ettirmek, su kullanımını en uygun hale getirmek, kuraklık stresine karşı dayanıklılık yaratmak ve erozyonu önlemek konusunda bu çok önemli bir adım.

Bitkiler büyümek için besine ihtiyaç duyuyor. Ayrıca yeterli suyu tutabilmek ve kök gelişimini kolaylaştırmak için iyi durumda olan bir toprağa ihtiyaçları oluyor. İyi bir toprak aynı zamanda bitkilerin sağlıklı mikroorganizmaları devam ettirmesine yardımcı oluyor, zira sağlıklı mikroorganizmalar bitki gelişimini destekliyor ve besin mevcudiyetini artırıyor. Çoğu çiftçinin de onaylayacağı gibi, iyi bir toprak, yaşamın ta kendisidir.²⁷

Toprağın aynı zamanda gezegenin iklimini düzenlemek gibi önemli bir rolü de var. Toprak, atmosfer ve bütün bitki örtüsünün toplamından daha çok karbon depoluyor. (Averill et al., 2014).

Ekolojik tarım uygulamaları genelde topraktaki karbonun içeriğini ve istikrarını artırmak için çalışıyor, çoğu zaman erozyonu ve toprak bozunumunun diğer sebeplerini önüyor (Thomas, 2008, Ajayi et al., 2007). Örneğin Avrupa çiftlikleri üzerine yapılan 21 yıllık bir çalışma organik şekilde gübrelenen toprakların sentetik şekilde gübrelenen topraklara göre daha iyi bir toprak istikrarına, daha gelişmiş toprak verimliliğine ve mikrop ve solucanların aktiviteleri de dahil olmak üzere daha zengin biyoçeşitliliğe sahip olduğunu gösterdi (Mäder et al., 2002).

Bir başka örnekte ise ABD'deki elmalıklarda dışkı ile gübreleme (kimyasal gübrelere kıyasla) toprakta depolanan karbon miktarını, toprak mikroplarının çeşitliliğini ve aktivitesini artırdı, nitratın su kaynaklarına zararlarını azalttı, azot oksitinin atmosfere zararlarını benzer seviyelerde tuttu (Kramer et al., 2006).

4 Ekolojik tarım biyoçeşitlilik ile birlikte çalışarak azot ve fosfor kayıplarını en aza indirmek için besin kullanımındaki etkinliği artırıyor.

Kaynakların en iyi ve en verimli şekilde kullanılmasını amaçlıyor.

Ürünlerin azot alımıyla ilgili çok yıllık küresel araştırmaları analiz eden kapsamlı bir çalışma çeşitlendirilmiş tarım uygulamalarının hem ürünlerin azot alımını artırabildiğini hem de kayıpları ve ortaya çıkan kirliliği azaltabildiğini gösterdi (Gardner and Drinkwater, 2009). Bu çalışma bir tarla sistemindeki çeşit rotasyonlarının azot kayıplarını sistemden (yani toprak ve ürünlerden) %30 oranında azaltabileceğini ortaya koydu.

Çeşitlendirilmiş tarım kirlilik kaynaklarını azaltmada kimyasal gübrelere dayalı uygulamalardan daha etkili gibi görünüyor (örn. kimyasal formları değiştirmek, kimyasal azot uygulama oranlarını düşürmek). Daha da önemlisi, kimyasal ya da organik gübrelerin kullanıldığı mahsuller arasında verim farkı yoktu ve uygulamanın ikinci yılında çok daha fazla organik azot toprakta kaldı. Bu, organik gübrelerin çevreye yönelik zararlardan kaçınarak ve zaman içinde toprağı zenginleştirerek toprağın içinde güçlenebileceklerini ortaya koyuyor.

Ucuz ve yerel olarak mevcut organik gübrelerin kullanımı ekolojik tarımı dış girdilerin ve fiyat dalgalanmalarının ulaşılabilirliği karşısında daha güvenli ve daha dayanıklı hale getiriyor. Yakın zaman önce Malavi'deki agro-ormancılık sistemlerinin ortaya koyduğu şey de tam olarak buydu. Malavi'deki çiftçiler kimyasal gübreler yerine baklagil ağaçları ile gübreleme yapmayı tercih ettiklerinde çiftliklerinden daha iyi bir finansal geri dönüş elde ettiler (Greenpeace Afrika, 2015).

6 Ekolojik haşere yönetimi

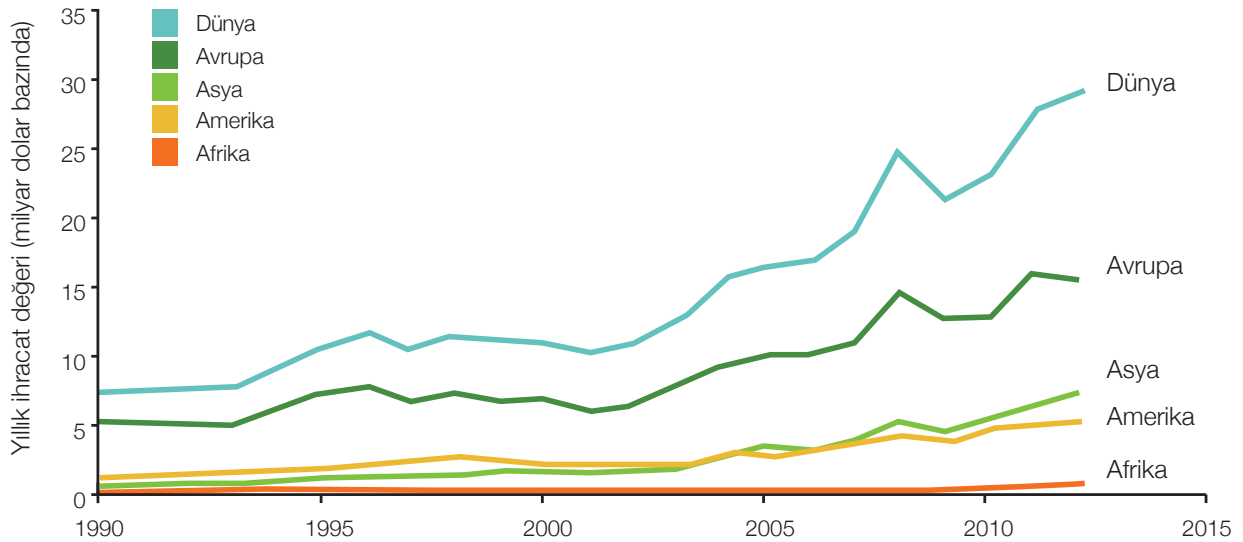
“Çeşitlendirilmiş peyzajlar biyoçeşitliliğin korunmasında ve haşere kontrol işlevinin sürdürülmesinde çok büyük bir potansiyele sahip” (Bianchi et al., 2006).

Pestisitler çevrenin ekolojik dengesine zarar veriyor. Hedef dışı organizmalar üzerinde pek çok olumsuz etki yaratıyor. Arıların ve diğer polen taşıyıcıların nüfusunda düşüşe neden oluyor. Doğal haşere kontrolü için faydalı olabilecek böcekleri öldürüyor. Ekolojik tarımın etkili haşere kontrolü sağlayabileceğine dair kanıtlar giderek çoğalırken pestisitler mevcut tarım sistemimizin tam ortasında durmaya devam ediyor.

Dünya çapında her yıl çok büyük miktarlarda kimyasal pestisit kullanılıyor. Son yıllarda ciddi şekilde büyüyen küresel ticaret²⁸ bunun en önemli kanıtı. Bu ticaretin yılda ulaştığı rakam yaklaşık 30 milyar ABD doları (Şekil 6).

Şekil 6: Küresel pestisit ticareti

Küresel pestisit kullanımının göstergesi olan pestisit ihracatları 2005-2015 arasında üç kat arttı.



1990 ile 2012 yılları arasında ihracat değerinde küresel pestisit ticareti (milyar dolar bazında). Küresel ticaret, küresel pestisit tüketimi için önemli bir gösterge görevi görüyor. (bkz: dipnot 28) Veri kaynağı: FAO İstatistikleri, 2015. Avrupa'daki çiftlikler dünyadaki en büyük pestisit tüketicisi değil ama Avrupa küresel pestisit ihracatına öncülük ediyor (FAO istatistiklerinde olduğu gibi bölgesel kümelene).

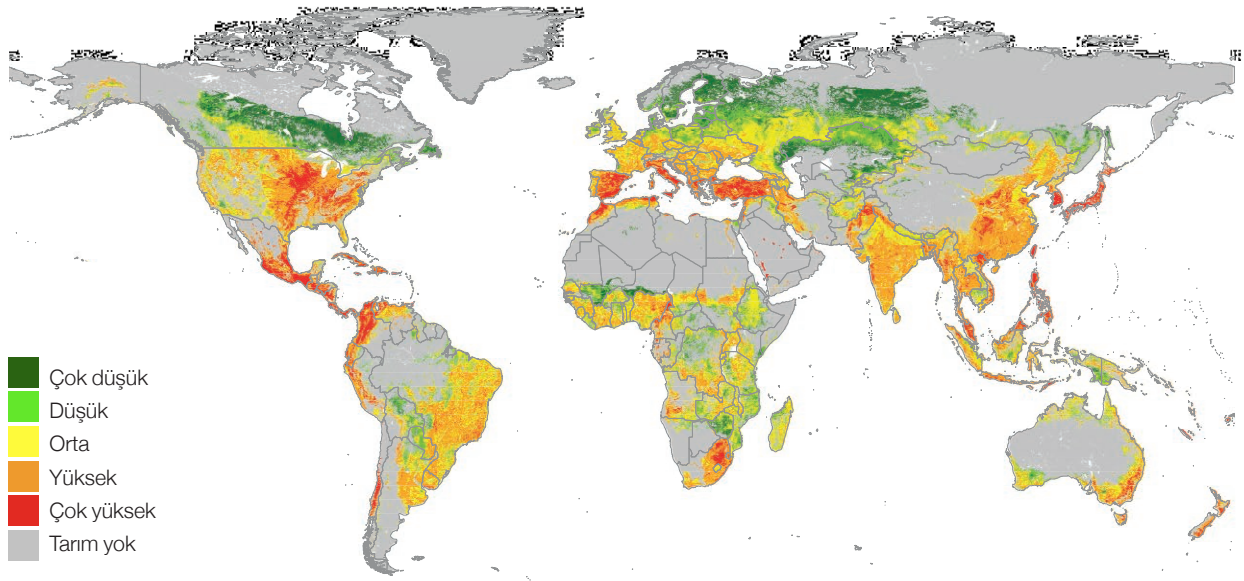
Uygulanan pestisitlerin sadece küçük bir yüzdesi hedef ürüne ulaşıyor. Geri kalan kısmı ise çevreye yani toprağa, suya ve atmosfere karışıyor.

Ekolojik tarım,
mahsulleri kimyasal
pestisitler olmadan
koruyor; Farklı
çeşitlikteki yöntemler
çiftçilerin haşere
kontrolünü toksik
kimyasallara ihtiyaç
duymadan yapmasını
sağlıyor.

Uygulanan pestisitlerin sadece küçük bir yüzdesi hedef ürüne ulaşıyor, geri kalan kısmı ise çevreye yani toprağa, suya ve atmosfere karışıyor. Pestisitlerin hedef dışı organizmalar üzerinde zararlı etkileri bulunuyor. Pestisitler ayrıca çevrenin ekolojik dengesini bozuyor (Relyea, 2009, Relyea, 2005, Ippolito et al., 2015). Etkiler son derece ciddi. Örneğin tüm küresel kara alanlarının %43'ünde yüzey sularının potansiyel olarak insektisit yüküne maruz kaldığı tahmin ediliyor. Ne yazık ki bu, mevcut tarımsal uygulamaların bir sonucu (Fig 6, Ippolito et al., 2015).

Şekil 7: Su sistemlerimizin insektisitlerle kirlenme riski tarımın daha yoğun olduğu yerde çok yüksek ve yaygın

Küresel akarsuların %43'ü insektisit kullanımı yüzünden risk altında.



Küresel Insektisit Risk Potansiyeli Haritası. Harita insektisitlerin akarsu ekosistemlerine sızma potansiyelinin konumsal dağılımını gösteriyor. Bu tahmine göre, mevcut tarımsal uygulamaların bir sonucu olarak toplam küresel kara alanının %43'ündeki yüzey suları potansiyel olarak insektisit yüküne maruz kalıyor. Sınıf sınırları (-3; -2; -1; 0) önceki çalışmalarda kullanılanlarla aynı (Kattwinkel et al, 2011). Gri alanlar, ilgili herhangi bir tarımsal aktivitenin olmadığını gösteriyor. Environmental Pollution, 198, Ippolito, A., Kattwinkel, M., Rasmussen, J. J., Schäfer, R. B., Fornaroli, R. & Liess, M., Modeling global distribution of agricultural insecticides in surface waters, syf: 54-60, Copyright (2015), Elsevier'in izniyle.

Bazı kimyasal pestisitlerin polen taşıyıcıların sayısındaki küresel düşüşün sorumluları arasında yer aldığı düşünülüyor ve bu görüş son bilimsel analizlerle birlikte ağırlık kazanıyor (EASAC 2015, diğer referanslar için: Tirado et al., 2013). Sağlıklı polen taşıyıcı popülasyonlarının ekolojik ve ekonomik önemi, arılara zarar veren pestisit kullanımına acilen son verilmesi gerektiğinin altını çiziyor. Yakın zamanlı bağımsız bir çalışma Britanya'da 23 arı türü ile çiçekleri dolaşan yaban arılarının soyunun tükendiğini tahmin ediyor. Bu türlerin yok oluşu tarımın yoğun bir şekilde kullanılması ile yakından bağlantılı (Ollerton et al., 2014).

Kimyasal pestisitler doğal haşere kontrolünde faydalı olabilecek pek çok böceği de öldürüyor. Kimyasal pestisitlerin haşerelerin mahsule verdiği hasarı önlemeyi zorlaştırmasının sebeplerinden biri de bu. Sonuç ise haşere ve hastalıkların neden olduğu vakalardaki artış. Dolayısıyla kimyasal-yoğun tarım uzun vadede haşerelerin verdiği zararlar karşısında daha savunmasız hale geliyor ve bu durumda çok daha yüksek pestisit kullanımı gerekiyor. Buna "pestisit çarkı" adı veriliyor.

“Pestisit çarkı” çiftçilere büyük bir finansal yük dayatıyor, hele ki düşük bir gelire geçinmeye çalışıyorlarsa! Bir döngünün içine “hapsolmak” çok kolay; öyle ki bir kez içine girince, çıkış yolu bulmak zorlaşıyor. “Çark” aynı zamanda hepimiz için daha yüksek risk anlamına geliyor çünkü tarım sistemi içindeki toksik kimyasalların varlığı artıyor.

Ekolojik tarım mahsulleri kimyasal pestisitler olmadan koruyor: Farklı çeşitlikteki yöntemler çiftçilerin haşere kontrolünü toksik kimyasallara ihtiyaç duymadan yapmasını sağlıyor.

Çiftçiler çeşitlilik sahibi tarlalar oluşturarak ve yerel olarak mevcut düşük girdili teknolojiler kullanarak haşere sorunlarına uzun vadeli çözümler bulabilirler. Ekolojik haşere kontrolü agroekosistemin “bağımsızlığını” geliştirmeye, sağlıklı toprak ve bitkileri desteklemeye dayanıyor (Altieri and Nicholls, 2005). Çiftçiler bir taraftan haşerelerin neden olduğu hasarı azaltan, diğer taraftan haşere istilasına karşı daha dayanıklı olan agroekosistemler tasarlayarak haşere sayısını büyük ölçüde düşürebilirler (Gardiner et al., 2009, Crowder et al., 2010, Turnbull and Hector, 2010).

Ekolojik haşere yönetiminin merkezinde biyoçeşitlilik içinde tarım yapmak var. Ekolojik çiftliklerdeki biyoçeşitlilik zengini sistemler doğal düşmanlarla doğal haşere kontrolünü destekliyor. Sonuç olarak kimyasal pestisit kullanan çiftliklerden daha güçlü bir haşere kontrolü sağlanabiliyor (Turnbull ve Hector, 2010, Crowder et al., 2010, Krauss et al., 2011). Buna ek olarak, çeşitlendirilmiş tarım sistemleri polinasyon hizmetlerinin artmasına yardımcı oluyor (Kremen and Miles, 2012).

Almanya’daki organik tahıl tarlalarının polen taşıyıcı türler açısından zengin olduğu görüldü. Konvansiyonel tarlalarla karşılaştırıldığında polen taşıyıcı türler 20 kat, polen taşıyıcı bolluğu ise 100 kat daha fazlaydı. “Tam tersine yaprak biti haşeresinin bolluğu ise organik tarlalarda beş kat daha düşüktü. Yaprak biti predatörlerinin (doğal düşman) bolluğu ise organik tarlalarda 3 kat daha fazlaydı. Bu, organik tarlalarda biyolojik haşere kontrolü için daha yüksek bir potansiyel olduğunu gösteriyor” (Krauss et al., 2011).

Ana akım araştırmalar yıllardır kimyasal haşere kontrolüne odaklanıyor. Bununla birlikte pek çok çalışmada belli haşere sorunlarını çözmek için başarılı agroekolojik yollar keşfediliyor.

Ekolojik tarım konuya özel çözümler sunuyor. Ekolojik haşere kontrolünde pek çok farklı yaklaşım mevcut. Yol gösterici ilke haşerelerin verdiği hasara karşı bir sigorta poliçesi olarak biyoçeşitliliği artırmak ve sürdürmek olmalı. Bu, tarım sisteminde bütüncül birtakım düzenlemeler yapılmasını gerektiriyor (Tittonell, 2013). Genetiği tek tip ekim (endüstriyel monokültürlerdeki olağan uygulama) haşerelerle mücadelede ileriye göremeyen bir strateji sunuyor. Haşere gelişimi genelde insan müdahalelerinden çok daha hızlı oluyor, dolayısıyla haşereye dirençli bitki çeşitleri ekmek kendi içinde uzun ömürlü bir strateji değil. Araştırmalar biyoçeşitliliği (bitki çeşitlerinden peyzaja) farklı basamaklara dahil etmenin etkili ve sürdürülebilir haşere kontrolü için en umut verici strateji olduğunu teyit ediyor.

Çiftlik seviyesindeki ekolojik haşere kontrol sürecini yönetmek için 5 adımdan oluşan çok seviyeli bir yaklaşım (bkz. Şekil 8) öneriliyor (Forster et al., 2013). Bu modelde, çabaların çoğu ilk 3 adıma yoğunlaşıyor: Amaç mahsulleri haşerelerden dolaylı ama etkili bir biçimde korumak için biyoçeşitliliği tarım sistemlerine dahil etmek. Bunlar kimyasal pestisitleri tarımdan uzaklaştırmak için gerekli olan en önemli adımlar. Temel

Şekil 8: Çiftlik seviyesinde haşere kontrolü için 5 adımlı bir yaklaşım

Ekolojik tarımda haşere kontrolü aşağıdaki 5 adımda özetlenen çok seviyeli bir yaklaşım üzerine kurulu. İlk üç aşamalarda önleyici tedbirlere güçlü bir vurgu var. İlk üç adım çeşitli seviyelerdeki biyoçeşitliliğe dayanıyor. Daha sonraki aşamalarda ve sadece gerektiğinde uygulanan daha doğrudan iyileştirici tedbirler ise sonraki adımlarda (biyokontrol ve diğer biyopestisitler) ele alınıyor.

Önleyici, dolaylı haşere yönetimi

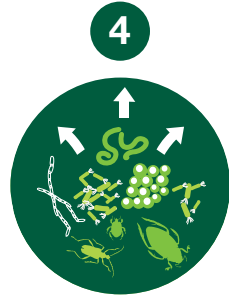
Çevresel koruma
Mahsulsüz habitatların biyoçeşitliliğini zenginleştirmek, mahsullü ve mahsulsüz habitatları çiftlik ve peyzaj seviyesinde birbirine bağlamak



Kültürel uygulama
Ürün rotasyonu, toprak verimliliğinin artırılması, dirençli bitki türlerinin seçilmesi, tarladaki konumun seçilmesi



İşlevsel biyoçeşitlilik
Tarla seviyesinde bitkisel yönetimle haşerelere karşı yararlı ve doğal düşmanların artırılması

İyileştirici, doğrudan haşere yönetimi

Biyokontrol ajanları
Yararlı bakteri, virüs, böcek ve nematodların aşılama yoluyla (inoculative) veya kitle halinde (inundative) salımı



Diğer
Onaylı biyolojik ya da mineral kökenli insektisitler, çiftleşmeyi engelleme, fiziksel önlemler.

biyoçeşitlilik uygulamalarında ikinci öneme sahip olan adımlar ise biyokontrol ajanlarının, biyopestisitlerin ve baskı çok yüksek olduğunda çiftçinin haşerelerle başa çıkma gücüne katkıda bulunan diğer bileşiklerin kullanımını kapsıyor.

Biyοçeşitliliğe dayalı başarılı ekolojik haşere yönetim örneklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Çinli bilim insanları ve **Yunnan eyaletindeki** çiftçiler 1998-1999 yılları boyunca eşsiz bir işbirliğine imza attılar ve bir proje yürüttüler. Bu projede araştırmacılar bir mantarın sebep olduğu çeltik yanıklık hastalığıyla mücadelede biyoçeşitliliğin faydalarını gözler önüne serdiler (Zhu et al., 2000). Çin'deki binlerce tarlaya pirinç çeşitlerinden oluşan basit bir karışım ektiler. Hastalığa yatkın pirinç çeşitleri dirençli türlerle birlikte ekildiğinde, monokültür ekimlere kıyasla %89 daha fazla verim elde edildi. Hastalanma sıklığının ise %94 daha az olduğu tespit edildi. İki yıllık programın sonunda mantar önleyici spreiler artık uygulanmıyordu. Bu yaklaşım sadece bitki genetiğine odaklanan endüstriyel tarımın kabul ettirmeye çalıştığı, giderek yaygınlaşan uç noktadaki monokültürün planlı bir şekilde tersine çevrilebileceğinin göstergesi (Zhu et al., 2000, Zhu et al., 2003, Wolfe, 2000).
- Pirinç-ördek-balık ve pirinç-balık sistemleri, bazen Azolla türü eğrelti otlarıyla ilişkili azot bağlayıcı bakterilerle (*Anabaena azollae*) birlikte, ekolojik olarak yoğun bir üretim peyzajı yaratıyor. Bunun **Güneydoğu Asya**'nın pek çok bölgesinde sürdürülebilir olduğu kanıtlanmış durumda. Sonuç olarak pirinç monokültüründen pirinç + ördek + balık + Azolla polikültürüne geçmek pirinç verimini ikiye katladı. Aynı zamanda önemli miktarda hayvansal protein sağladı (Khumairoh et al., 2012). Pestisit kullanılmadan yapılan etkili yabani ot ve haşere kontrolü bu kompleks sistemin diğer faydaları arasında yer aldı. Besin ağının çeşitlendirilmesiyle çok etkili bir sera gazı olan metan emisyonlarında düşüş yaşandığı da bu sistemin faydalarından biri olarak kayıtlara geçti.
- **Afrika**'da, Uluslararası Böcek Fizyolojisi ve Ekoloji Merkezi'nde (ICIPE) görev yapan bilim insanları mısır haşeresiyle (sap kurdu) kimyasal kullanmadan mücadele etmek için uygun maliyetli bir itme-çekme sistemi geliştirdi. Mısır tarlalarının sınırlarına ekilen otlar (Napier otu ve Sudan otu) haşereleri mısırdan uzaklaştırıp kendilerine çaktı (çekme). Mısırla birlikte ekilen iki bitki türü (şeker kamışı otu ve iki *Desmodium* baklagili) haşereleri mahsulden geri püskürttü (itme). (Hassanali et al., 2008, Khan et al., 1997, Khan et al., 2011). İtme-çekme sisteminin uygulandığı tarlalarda % 40 - 90 daha az sap kurdu istilası yaşandı ve tek başına mısır ekilen tarlalara oranla ortalama %50 daha fazla verim elde edildi. Buna ek olarak örneğin hem sap kurdu hem striga ile (cadı otu, parazit bir bitki) mücadele eden yarı kurak Suba bölgesinde, çiftçiler ineklerin yemini Napier ve Sudan otundan üretilenlerle destekleyebilmeye başlayınca süt üretimi de arttı. Ekonomik etkilere gelince... **Kenya**'daki dört bölgede yedi yıl boyunca itme-çekme sistemini kullanan çiftçiler, tek tür yetiştiren çiftçilere oranla hektar başına ortalama %74 daha fazla kazanç elde etti. (Hassanali et al., 2008).²⁹
- Greenpeace'in **Bati Kenya**'da yaptığı yakın zamanlı bir araştırma pestisitsiz haşere kontrolündeki itme-çekme sistemlerinin küçük ölçekli mısır çiftçilerinin net gelirini yaklaşık 3 kat artırdığını ortaya koydu. Bu artış verimin fazla, kültivasyon maliyetlerinin az olması sayesinde gerçekleşti (kimyasal gübre ya da pestisit kullanılmadı). İtme-çekme sistemleri kullanılarak yetiştirilen mısırın ortalama verimi bu sistemleri kullanmayan çiftçilerin elde ettiği verimin kabaca iki katıydı (Greenpeace Afrika 2015).
- **Hindistan'ın Andhra Pradesh eyaletinde** son birkaç yıldır pestisitsiz tarım devrimi yaşanıyor. Yerel kaynak ve uygulamaların modern bilimle desteklenmesiyle oluşturulan bu pestisitsiz yaklaşım, çiftçiye hem ekolojik hem de ekonomik olarak fayda sağlıyor. Bir ürünün aldığı hasar kimyasal pestisit kullanmadan %10-15 oranında azaltılabilir. Yani bitki korumanın maliyeti düşük. Birkaç köyde elde edilen başarı giderek yayıldı ve 1,5 milyon hektara ulaştı. Bu uygulama eyalet çapında 18 bölgede yer alan 1.800

köyde 350 bin çiftçiye fayda sağladı. 50 köy pestisitten arındırıldı, 7 köy ise tamamen organik tarıma geçti (Ramanjaneyulu et al., 2008). Hindistan'daki başka bir başarı örneği ise Kurak Alan Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün (CRIDA) yürüttüğü genetiği değiştirilmiş Bt pamuk30 ve non-Bt pamuğun pestisitsiz yönetim performansıyla. Bu çalışma, non-Bt pamuğun pestisitsiz yönetiminin, Bt pamuğun pestisitli ya da pestisitsiz yönetimine göre daha ekonomik olduğunu ortaya koydu (Prasad ve Rao, 2006).

- **Fransa**'da yapılan yakın zamanlı bir deney %70 azaltılmış herbisitle ya da %100 herbisitsiz yapılan yabancı ot kontrolünün verimi artırma ve yabancı ot oranını düşürmede etkili olduğunu gösterdi. Yabancı otlarla mekanik mücadele ya da yabancı ot tohum bankası hazırlama gibi tekniklerin de etkili olduğu kanıtlandı. Bununla birlikte çiftçiler genelde bunun zaman aldığını düşünüyorlar, dolayısıyla ilk deneyimi kolaylaştırmak için desteğe ihtiyaç duyuyorlar. Bu desteğin gerekçesi ise çevresel performans ve verimlilik oluyor (Chikowo et al., 2009).

Kompleks peyzajlar (ekin alanları ile birlikte yarı doğal habitatlar) basitleştirilmiş peyzajlara (çok az yarı doğal habitat) kıyasla doğal düşman böcekler için %74 daha elverişliydi (Bianchi et al., 2006). Çayırın, otsu ve ağaçsı habitatların hepsi doğal düşman popülasyonlarındaki artışla bağlantılıydı. Bu inceleme ılıman bölgelere (Kuzey Amerika ve Avrupa) odaklansa da, yazarlar biyoçeşitlilik-haşere kontrolü ilişkisinin ardındaki mekanizmaların genel oluşunun altını çizdiler ve diğer bölgelere de uygun olduğunu ifade ettiler (Bianchi et al., 2006).

Pestisitsiz teknikler üzerine yapılan araştırma ve geliştirmelere ek olarak, uzmanlar **çiftçilere etkili bilimsel destekte bulunmanın ve kamu kuruluşlarının öncülüğünde uygun yollarla teknik bilgi aktarmanın elzem olduğu** konusunda hem fikir (Van den Berg ve Jiggins, 2007). Doğu Afrika'da yapılan yakın zamanlı bir analiz sürdürülebilir tarım tekniklerinin öğretildiği bir Çiftçi Tarla Okulu'na katılmanın gelir oranlarını %61 artırdığını ortaya koydu. Bu gelir artışı özellikle kadınlar, okuryazarlık seviyesi düşük olan çiftçiler ve orta ölçekli çiftçiler için geçerli oldu (Davis et al., 2012b).

Asya'daki Çiftçi Tarla Okulları teknik bilgi ile çiftçi bilgisi arasındaki bağlantıyı güçlendirme ihtiyacının ve potansiyelinin altını çiziyor. Bu girişimler, özellikle ekolojik tarıma yönelik olduklarında, son derece olumlu etkiler yaratıyor. Örneğin **Filipinler**'deki soğan yetiştiricilerinden pestisitsiz haşere kontrolünü öğrenmek için Çiftçi Tarla Okulu'na katılanlar (bu tarz programlara katılmayan konvansiyonel çiftçilere kıyasla) pestisitlere daha az para harcamaya başladılar (5.000 PH daha az; yaklaşık 100 Euro) (Yorobe Jr et al., 2011).

Vietnam'daki yaratıcı bir girişim pirinç üreticilerini pestisit kullanımını azaltmanın teknikleri konusunda eğitmek, aynı zamanda eğlendirmek için radyoda yayınlanan bir pembe dizi tasarladı. Çiftçiler pembe dizi deneyiminin ardından insektisit spreyi %31 oranında azalttı. Pirinç verimi arttı, hiç insektisit sprey kullanmayan çiftçilerin yüzdesi neredeyse ikiye katlandı. Bu etki pembe diziyi dinleyenlerle dinlemeyenler arasındaki farkı da açıkça gösterdi. Dinleyenler pestisit kullanımını azalttı ve daha iyi verim elde etti. Pembe dizi daha sonra çiftçileri içeren katılımcı bir süreçle tasarlandı ve toprak üzerinde bir dizi faaliyetle desteklendi. Çok sayıda ödüle layık görülen bu girişim pestisitler hakkındaki uygulama ve inançları değiştirmeye devam ediyor (Heong et al., 2008).

7 İklim'e dayanıklı gıda üretimi

"Dayanıklı bir ekosistem, ciddi bir kuraklık ya da yağışlarda büyük bir düşüş yaşanırsa bize gıda üretimi gibi hayati bir hizmet sunmaya devam edecektir" (Holling 1973)

Tarım stres altında: İklim krizi dünyanın pek çok bölgesinde koşulları şimdiden kötüleştiriyor. Önümüzdeki yıllarda olumsuz hava olaylarının ve aşına olmadığımız iklim koşullarının daha yaygın hale gelmesi bekleniyor. Enerji sistemindeki ve emtia borsasındaki belirsizlikler de bu tabloya katkıda bulunuyor. İşte bu bağlamda, daha dayanıklı bir tarım sistemi inşa etmemiz gerekiyor. Bu ihtiyaç giderek daha fazla kabul görüyor. Ekolojik tarım ise cevabın büyük bir kısmını kapsıyor.

Dayanıklılık dış koşullardaki zorlayıcı bir değişime (örneğin hava koşulları, haşereler ya da pazar fiyatları) direnmek ve bu değişimi hızlıca atlatmak anlamına geliyor. Savunmasızlığın tam tersini işaret ediyor.

Dayanıklılık fikri insanların ve bağlı oldukları tarım sistemlerinin uyum kapasitelerini artırarak riskleri azaltmaya odaklanıyor. Çiftçilerin belirsizlik ve değişimle başa çıkarken, mevcut ve gelecekteki gıda ihtiyaçlarını karşılmasını sağlıyor (Adger, 2003). Bu, sadece üretim kapasitesini artırmaya odaklanan yüksek riskli gıda sistemimizden çok farklı.

BM kurum ve süreçleri uzun bir süredir, değişen iklim ve istikrarsız pazar şartlarında küçük ölçekli geçim kaynaklarını ve uzun vadeli gıda güvenliğini desteklemek için dayanıklılığı artırmanın önemine vurgu yapıyor. (FAO, UN High Level Task Force on the Global Food Crisis, UN Commission on Sustainable Development, UN Special Rapporteur on the Right to Food (Birleşmiş Milletler, 2008, Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu, 2008, De Schutter, 2008, FAO, 2008).

Ekolojik tarım daha dayanıklı bir tarım sistemi oluşturabilir. Dayanıklılık uygulamada aşağıdaki şekillerde kazanılabilir:

- 1 Tarım ekosistemi içinde genetik ve tür biyoçeşitliliği sağlamak. Bu madde topraktaki, (doğal bir kontrol sistemi olarak görev yapan ve arı gibi polen taşıyıcıları da kapsayan) böcek popülasyonundaki, mahsullerdeki, gıda ve beslenmede düzenindeki çeşitliliği kapsıyor. Bu aynı zamanda toksik pestisit ve kimyasal gübre kullanımı gibi uygulamaları durdurmak anlamına geliyor; zira bu uygulamalar çeşitliliği azaltıyor (bitkiler, böcekler, toprak biotası). Biyolojik çeşitlilik yerel ekosistemlerin şokları özümsemesine ve değişime uyum sağlamasına olanak tanıyor.
- 2 Beslenme güvenliğini teşvik eden çeşitlilik sahibi bir diyet için gıda kaynaklarının çeşitliliğini geliştirmek. Bu madde ev içinde daha fazla gıda öz yeterliliği ve daha iyi beslenme için kentsel tarımı teşvik edecek kentsel planlama sistemlerini kapsıyor. Kırsal kesimlerde çeşitli bir tarımsal peyzaj ile çoklu mahsul ve hayvansal protein kaynakları bölgesel gıda güvenliğini artırıyor.
- 3 Kırsal kesimlerdeki geçim kaynaklarını destekleyen sosyal ve ekonomik sistemler inşa etmek. Ölçeklendirilebilecek örnekler arasında şunlar yer alıyor: Yerel çiftçi pazarlarının tanıtımı; tüketici ve çiftçi arasındaki ilişkiyi güçlendiren Toplum Destekli Tarım programları; İngiltere'deki 'Sustain' isimli girişimde olduğu gibi yerel ve ekolojik çiftliklerden kamu alımları; hastaneleri yerel çiftçilerle bağlantılandırmak; çiftlikten okula programları...
- 4 Tarımı çiftçi topluluklarının afetlere hazırlık durumuyla ilişkilendirmek. Örneğin ortak tohum bankaları veya ev içi tohum "bankaları" ağı oluşturarak güvenli tohum sistemleri yaratmak ya da afet sonrasındaki rehabilitasyon sürecinde dağıtım yapabilmek için tohum stoklamak.
- 5 Riskleri ve belirsizliği azaltmak için yerel ortamlara / çiftliklere özgü bilgi sistemleri (yerel bilgi) geliştirmek.

Tarım uyum stratejilerinin merkezinde genetik çeşitliliği sürdürmek ve toplum temelli doğal kaynak yönetimini teşvik etmek var (Jarvis ve diğerleri, 2011).

Mevcut gıda ve tarım sistemlerimiz uzmanlar tarafından önerilen azaltma ve uyum stratejilerini benimsemeye hazırlıklı değil (Smith et al., 2013). Konvansiyonel tarımdaki mevcut ürün yetiştirme sistemleri dar bir şekilde tanımlanmış coğrafi ve iklimsel aralıklarda yetişen ürün çeşitleri için istikrarlı iklim koşulları ve ideal şartlar gerektiriyor. Bu sistemler aynı zamanda pahalı kimyasal girdilere dayanıyor. Çiftçiler genelde bu girdileri krediyle satın alıyor; sonra da krediyi faizleriyle birlikte geri ödemeye yetecek kadar yüksek bir geri dönüş almayı bekliyor. Endüstriyel tarım sistemleri genelde genetik tohum çeşitliliğinden yoksun olan monokültürlerle çalışıyor. Monokültürler geniş alanlara yayılınca, biyoçeşitliliğe yer kalmıyor. Biyoçeşitlilik çoklu ekosistem hizmetleri (haşere koruma, polinasyon, besin döngüsü, su filtreleme ve iklimsel uyum) için temel bir önem taşıyor (Cardinale et al., 2012).

Ekolojik tarım su kısıtlamaları ile başa çıkmak konusunda doğal bir kapasiteye sahip olan gıda ve tarım sistemleri oluşturmaya katkıda bulunabilir. Bir araştırma grubunun tabiriyle; “küresel dayanıklılığı güvence altına almak adına, tarım sistemlerinin yağmura dayalı tarımda yeşil suyu³¹ kullanmak için yararlanılmayan fırsatlara yatırım yapması gerekiyor. Bu, gelecekteki verimlilik artışı için önemli bir kaynak. Peyzaj ölçeğindeki su müdahaleleri için hem yeşil hem de mavi sudan sorumlu olan daha yenilikçi seçeneklere ihtiyaç var” (Rockström and Karlberg, 2010). Bu yeniliklerden biri, Sahra Altı Afrika’da bir kalkınma önceliği olarak maliyeti düşük, güneş enerjili pompaları kullanan merkezsizleştirilmiş sistemlerin sağladığı dağıtılmış sulama modeli olabilir (Burney et al., 2010).

Dünya çapında 10 bin bilim insanının yer aldığı CGIAR (Uluslararası Tarımsal Araştırma Danışmanlık Grubu) İklim Değişikliği, Tarım ve Gıda Güvenliği Programı (CCAFS) değişen iklim ve hava koşulları karşısında çok düşük teknoloji uyum ve azaltma stratejilerinin çiftçiler için temel teşkil ettiğini kabul ediyor.³²

Uyum seçeneklerinin çoğu tamamen yeni olan teknolojiler yerine, mevcut uygulamaların ve sürdürülebilir tarımın üzerine inşa edilebilir (Jarvis et al., 2011).

Ekin alanlarına ağaçları dahil etmek, kuraklık toleransı için çiftlikleri daha çeşitli hale getirmek ve geleneksel bitki ıslahı yapmak (agro-ormancılık) gelecekteki iklim sorunlarına karşı etkili koruma sağlamada parlak sonuçlar veren bütüncül uygulamalar arasında yer alıyor (Beebe et al., 2008, Jarvis et al., 2011, Akinnifesi et al., 2010).

Sağlıklı bir toprak yaratmak çiftçilerin kuraklıkla başa çıkmasına yardımcı olmak için son derece önemli (Pan et al., 2009, Sharma et al., 2010, Mulitza et al., 2010). Bunun için çiftçilerin kullanabileceği, kanıtlanmış birçok uygulama var.

Su filtrelemeyi artırmaya, suyu geldiği anda tutmaya ve besinlerin bitkiye daha kolay erişmesine yardımcı olan bazı yöntemler mevcut. Toprakları rüzgar ve su erozyonundan koruyan örtü bitkileri ve mahsul artıkları; organik madde açısından zengin topraklar yaratan dışkı ve kompostlar bunlardan bazıları (Fließbach et al., 2007, Mäder et al., 2002). İnsanlığı beslemek ve ekolojik dayanıklılık sağlamak için yoksul çiftçilerin su ve toprak koruma konusundaki mevcut teknik bilgileri uyguladığı yağmura dayalı alanlarda verimliliğin artırılması temel teşkil ediyor.

Biyoçeşitlilikle yan yana duran ve kimyasal girdi değil bilgi yoğun olan ekolojik çiftlikler daha kurak ve olumsuz iklim şartları karşısında en dayanıklı seçenek olarak karşımıza çıkıyor.

Yaşadığımız tarım krizi gıdalla ve çiftçilerle ilgili. Aynı zamanda soframıza ne koyacağımız konusunda verdiğimiz kararlarla ilgili.

04

Sonuç: Ekolojik tarım aracılığıyla gıdamızı kurtarmak

Bozuk sistemi değiştirmek ve merkezinde insanların olduğu ekolojik bir gıda sistemine geçmek için neler yapabiliriz?

Her gün, en az üç kez, şu soruyla karşı karşıya kalıyoruz: Ne yiyeceğiz?

Yaklaşık 1 milyar insan için bu sorunun acı veren bir yanı var çünkü belli bir cevabı yok. Ama ne yiyeceğimizle ilgili seçim yapacak kadar şanslı olanlar için harekete geçmek, gerçekleşmesi gerektiğini hissettiğimiz değişimi başlatmak için bir fırsat.

Dünyadaki çoğu adaletsiz durumun aksine, bozuk gıda sistemi her gün yanı başımızda: Ona dokunuyoruz, onu hissediyoruz, kokluyoruz, günde birkaç kez yiyoruz. Konu yediğimiz gıdalarla, bu gıdaları yetiştiren insanlarla, bu insanların bu gıdaları nasıl yetiştirdiğiyle ilgili. Yaşadığımız tarım krizi gıdayla ve çiftçilerle ilgili. Aynı zamanda soframıza ne koyacağımız konusunda verdiğimiz kararlarla ilgili. Michael Pollan'ın da ifade ettiği gibi sonuçta "yemek yemek siyasi bir hareket."³³

Vatandaş, tüketici ya da sadece yemek yiyen insanlar olarak yapabileceklerimizin listesi uzun ve son derece heyecan verici.

İşe daha az israf yaparak, et tüketimimizi azaltarak ve **hangi gıdayı, nereden satın alacağımıza karar vererek** başlayabiliriz. Yapabileceğimiz basit şeylerden biri de gıdalarımızı üreten çiftçileri tanımak, onların hikayelerini dinlemek, tutkularından ilham almak olabilir. Çiftçi pazarlarını ziyaret etmek ya da doğrudan çiftliklerden taze ürün satın almak gıdayı kimin yetiştirdiğini ve nereden geldiğini bilmemizi sağlar; bu da bize gıdamıza "saygıyla yaklaşabilme" imkanı tanır. Aynı zamanda gıda seçimlerimizi daha sürdürülebilir hale getirmemiz için ipucu ve tarifler veren Jamie Oliver,³⁴ Myke "Tatung" Sartou³⁵ ve Aquilles Chavez³⁶ gibi şeflerden ilham alabilir; beslenme düzenlerimizde daha fazla değişiklik yapabiliriz.

Bu konudaki çabalarımıza **evde kompost yaparak devam edebiliriz ya da okullarımızdan, şehirlerimizden ve köylerimizden (azalttığımız) gıda atıklarıyla daha fazla kompost yapmalarını isteyebiliriz**. Kompost yapmak bir dönüşüm hareketi; zira atıkları, toprağı zenginleştiren ve ona daha fazla hayat veren değerli bir kaynağa dönüştürüyor. Aynı zamanda daha iyi bir gelecek için gıda sistemimizi ve topraklarımızı dönüştürme potansiyeline sahip.

Son olarak, balkonlarımıza ya da teraslarımıza bitki dikerek gıdalarımızı **kendimiz yetiştirmeyi** deneyebiliriz; kent çiftliklerine ve civar bahçelere gidebilir, çocuklarımızın okullarında gıda bahçeleri oluşturabiliriz. Başlangıç için kolaydan iddialıya uzanan pek çok seçenek var.³⁷ Gıdamızı yetiştirmek için başvurduğumuz her türlü hareket kıymetli ve ilham verici. Gıdamızı kendimiz yetiştirdiğimizde bir mucizeye tanıklık ederiz; suyun, güneşin ve toprağın bize gıda vermek için işbirliği içinde çalıştığına şahit oluruz. Bu, gıda sistemimizin ihtiyaç duyduğu değişim için devrim niteliğinde bir başlangıç olabilir.

Bununla birlikte, elbette politika ve özel sektör seviyesinde de yapılması gereken çok şey var.

Greenpeace olarak özel şirketlerin, hükümetlerin, bağışçıların ve hayırseverlerin tarıma yönelik yatırımlarını gözden geçirmelerini istiyoruz ve destek politikalarını endüstriyel tarımdan çekip ekolojik tarıma yönlendirmelerini talep ediyoruz.

Örneğin bu, hükümetlerin çiftliklerimizdeki zararlı kimyasalların yaygın kullanımına izin vermeyi ve destek sağlamayı bırakması anlamına geliyor. Arıların ve diğer polen taşıyıcıların zararlı pestisitlere maruz kalmasını önlemek için seferber olan insanlar ve kimyasalların etkilerini ortaya koyan bilim insanları sayesinde, pek çok ülke arılara zarar veren bazı pestisitlerin kullanımını yasaklıyor.³⁸

Endüstriyel tarıma destek vermek için bağışçı ve hayırseverlerden gelen teşvikler ve fonlar bozuk gıda sistemine arka çıkıyor. Bu durumun değişmesi gerekiyor. Bu raporda bazılarını sizinle paylaştığımız, dünyadaki etkili ekolojik tarım uygulamaları gerçek ve son derece uygulanabilir olan alternatif seçeneklerin zaten mevcut olduğunu gösteriyor. Ama ekolojik tarım ve agroekolojinin büyümek için desteğe ihtiyacı var. Agroekoloji şu anda tarımsal araştırma ve geliştirme alanındaki küresel teşviklerin sadece %5'ine sahip. Bu teşviklerin %95'i halihazırdaki bozuk ve adaletsiz gıda sistemini sürdürmek, bu sistemi kontrol edenleri korumak için harcanıyor.³⁹

Ekolojik tarım hem gezegeni koruyan hem de hepimize sağlıklı ve lezzetli gıdalar üreten daha iyi ve daha modern bir alternatif sunuyor.

Afrika, son yıllarda endüstriyel tarımın geliştirilmesi için yeni bir sınır haline gelmiş durumda. G7'nin Yeni Gıda Güvenliği ve Beslenme İttifakı gibi girişimler, Bill & Melinda Gates Vakfı gibi hayırseverler büyük tarımsal işletmelerin yararlandığı bir endüstriyel tarım modelini destekliyor. Bu durumda küçük üreticilerin ve kırsal toplulukların ihtiyaçları görmezden geliniyor. Greenpeace Afrika bağışçıların ve tarımsal kalkınmaya fon sağlayanların ekolojik tarıma yatırım yapmaları için ekonomik bir gerekçe⁴⁰ sunuyor. Kimyasal girdiler yerine çiftçilerin bilgisine ve yeteneğine yatırım yapmak ekonomik refahı ve gıda güvenliğini artıracak; hükümetler paralarının karşılığını daha iyi alacaklar ve yoksulluğu azaltma hedeflerine yönelik ilerleme kaydedecekler.⁴¹

Bozuk küresel gıda sistemini değiştirmek için hepimiz (tüketiciler, gıda severler, çiftçiler) ekolojik tarımın arkasında durmak zorundayız. Bunun için halihazırda bu tarım modelini uygulamakta olan çiftçileri desteklememiz gerekiyor. Ekolojik tarımın tüm dünyada benimsenmesini teşvik etmek için fonlamaların yönünün acilen değiştirilmesi ve hükümet politikalarının düzenlenmesi yönünde talep bildirmemiz gerekiyor.

Greenpeace şu anda daha iyi bir tarım sistemini destekleyen daha iyi tarım politikaları ve teşvikler için Avrupa, Meksika, Doğru Afrika, Hindistan, Çin, Japonya, Brezilya ve Filipinler'de kampanyalar yürütüyor. Nerede olursanız olun, ekolojik sisteme destek çağrısına katılmak için yapabileceğiniz pek çok şey var.

Kırsal ve sosyal hareketler, tüketici hareketleri, çevreciler ve akademisyenler ortak bir vizyonda birleşmeye devam ediyor: Dünya üzerindeki yaşamın çeşitliliğini koruyan, devam ettiren ve iyileştiren bir gıda sistemi. Bu, insanların temel ihtiyaçlarını karşılamak için güvenli ve sağlıklı gıdanın yetiştirildiği; tarım ve gıda üzerindeki kontrolün uluslar ötesi işletmelerin değil yerel toplulukların elinde olduğu bir sistem. Bu, merkezine insanları ve çiftçileri koyan bir sistem. Hepimiz bu sistemin bir parçası olabiliriz. **Harekete katılın!**



Bozuk küresel gıda sistemini değiştirmek için hepimiz ekolojik tarımın arkasında durmak ve halihazırda bu tarım modelini uygulamakta olan çiftçileri desteklemek zorundayız.

Terimler sözlüğü, Tanımlar ve Kısaltmalar

- Agroçeşitlilik** Mahsul, hayvancılık, ormancılık ve balıkçılık da dahil olmak üzere; doğrudan ya da dolaylı olarak gıda ve tarım için kullanılan hayvan, bitki ve mikroorganizma çeşitliliği ve değişkenliği. Gıda, yem, lif, yakıt ve farmasötikler için kullanılan genetik kaynak ve türlerin çeşitliliğini kapsar. Aynı zamanda üretimi destekleyen hasatsız türler (toprak mikroorganizmaları, predatörler ve polen taşıyıcılar) ile (tarımsal, pastoral, orman ve akuatik) agroekosistemleri destekleyen daha geniş çevredeki türlerin çeşitliliğini de içerir.⁴²
- Agroekoloji** Agroekoloji, tarımı ekosistem olarak ele alıp tüm etkileşim ve işlevleri inceleyen bilimsel disiplin anlamına gelir (örn: gıda üretiminin yanında besin döngüsü ve dayanıklılık yaratma gibi konuları da ele alır).
- Agro-ormancılık** Greenpeace IAASTD raporlarında yer alan agro-ormancılık tanımını takip eder: “Agro-ormancılık ekolojide dayalı dinamik bir doğal kaynak yönetim sistemidir. Her seviyedeki arazi kullanıcılarına artan sosyal, ekonomik ve çevresel faydalar sağlamak üzere, ağaçların çiftlik ve peyzajlara entegrasyonu aracılığıyla üretimi çeşitlendirir ve devam ettirir. Agro-ormancılık çiftliklerde ve kırsal peyzajlarda yetiştirilmiş ağaçlarla yapılan geniş bir çalışma yelpazesine odaklanır. Arazi yenileme, toprak sağlığı ve gıda güvenliği için gübre ağaçları; beslenme için meyve ağaçları; küçük ölçekli hayvancılık üretimini geliştiren yem ağaçları; barınak ve enerji için kereste ve odun ağaçları; hastalıklarla savaşmak için şifalı ağaçlar; kauçuk, reçine ve lateks ürünler üreten ağaçlar çalışma alanı dahilindedir. Bu ağaçların çoğu çok amaçlıdır; geniş bir yelpazede sosyal, ekonomik ve çevresel faydalar sağlarlar.”
- CGIAR** Gıda güvenliğinin olduğu bir gelecek için araştırma yapan organizasyonları birleştiren küresel bir ortaklık.⁴³
- Kimyasal yoğun** Bu tarım modeli kimyasal gübrelerin ve/veya pestisitlerin yaygın kullanımı ile özdeşleşmiştir. Kimyasal yoğun tarım sözde Yeşil Devrim ile yakından bağlantılıdır; yosun patlamalarından (ölü bölgeler) çiftçi ve çiftlik çalışanlarının zehirlenmesine kadar pek çok olumsuz etkiyle yakından ilişkilidir.
- Bağışçılar** Bağışçılar geniş bir çerçevede tanımlıyoruz: İki taraflı denizaşırı kalkınma yardımı sağlayan hükümetler, çok yönlü finansal kurumlar, hayırseverler ve uluslararası (BM) kalkınma örgütleri.

Ekolojik Tarım	Ekolojik tarım toprağı, suyu ve iklimi koruyarak hem bugün hem de yarın için sağlıklı tarım ve gıda sağlar. Biyoçeşitliliği destekler, kimyasal girdiler ya da genetiğı değiştirilmiş bitki türleri ile çevreyi kirlilemez. Ekolojik tarım verimi ve gelirleri artırmayı, yerel doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını maksimuma çıkarırken dış girdi ihtiyacını en aza indirmeyi hedefleyen mahsul ve hayvancılık yönetim sistemlerini kapsar.
FAO	BM Gıda ve Tarım Örgütü
IAASTD	Uluslararası Tarımsal Bilim, Teknoloji ve Gelişim Değerlendirmeleri (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). IAASTD; FAO, GEF, UNDP, UNEP, UNESCO, Dünya Bankası ve DSÖ'nün ortak sponsorluğunda, çok paydaşlı bir Merkez ile hükümetler arası bir süreç olarak başlatıldı.
Organik tarım	Organik tarım kimyasal gübre kullanımından ya da kimyasal haşere ve hastalık kontrol önlemlerinden kaçınan bir mahsul üretim sistemidir. Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu (IFOAM) organik tarımı şu şekilde tanımlar: "... toprakların, ekosistemlerin ve insanların sağlığını ayakta tutan bir üretim sistemidir. Olumsuz etkileri bulunan girdi kullanımından ziyade; ekolojik süreçlere, biyoçeşitliliğe ve yerel koşullara adapte edilen döngülere dayanır. Organik tarım ortak çevreye fayda sağlamak, adil ilişkileri desteklemek ve bu süreçteki herkesin yaşam kalitesini artırmak üzere geleneğı, yeniliğı ve bilimi bir araya getirir."
İtme-Çekme Sistemleri	İtme-çekme sistemleri mahsule zarar veren yabancı ot ve haşereleri kontrol etmek için kullanılan bir ekolojik tarım formudur. Kimyasal pestisit kullanımı içermez. Gıda mahsulü (mısır, süpürge darısı ya da piriç) ile birlikte ekilen desmodium türü bitkiden gelen uçucu kimyasallar delici mısır kurtlarını geri püskürtür (itme); bir sıra halinde ekilmiş napier otundan gelen uçucu kimyasallar ise kurtları çeker, kurtlar yumurtalarını mahsule değil otun üzerine bırakır (çekme). Desmodium aynı zamanda toprak verimliliğini artırır, böylece parazit striga otuyla mücadele eder. İtme-çekme küçük ölçekli çiftçiler için uygun maliyetli bir tarım tekniğidir. Sadece verimi artırmakla kalmaz, aynı zamanda hayvanlara, süt verimini artıran bir yem kaynağı (napier otu) sağlar.

Referanslar

- Adger, W. N. 2003.** Governing natural resources: institutional adaptation and resilience. In: *Negotiating Environmental Change: New Perspectives from Social Science*, F. Berkhout, et al. (eds.), Cheltenham: Edward Elgar. 193-208.
- Ajayi, O. C., Akinnifesi, F. K., Sileshi, G. & Chakeredza, S. 2007.** Adoption of renewable soil fertility replenishment technologies in the southern African region: Lessons learnt and the way forward. *Natural Resources Forum*, 31: 306-317.
- Akinnifesi, F. K., Ajayi, O. C., Sileshi, G., Chirwa, P. W. & Chianu, J. 2010.** Fertiliser trees for sustainable food security in the maize-based production systems of East and Southern Africa. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30: 615-629.
- Altieri, M. A. 1995.** *Agroecology: the science of sustainable agriculture*, Westview Press.
- Altieri, M. A. & Nicholls, C. I. 2005.** *Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture*, United Nations Environmental Programme, Environmental Training Network for Latin America and the Caribbean.
- Andersson, J. C. M., Zehnder, A. J. B., Wehrl, B., Jewitt, G. P. W., Abbaspour, K. C. & Yang, H. 2013.** Improving Crop Yield and Water Productivity by Ecological Sanitation and Water Harvesting in South Africa. *Environmental Science & Technology*, 47: 4341-4348.
- Averill, C., Turner, B. L. & Finzi, A. C. 2014.** Mycorrhiza-mediated competition between plants and decomposers drives soil carbon storage. *Nature*.
- Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappell, M. J., Avilés-Vázquez, K., Samulon, A. & Perfecto, I. 2007.** Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22: 86-108.
- Beebe, S. E., Rao, I. M., Cajiao, C. s. & Grajales, M. 2008.** Selection for Drought Resistance in Common Bean Also Improves Yield in Phosphorus Limited and Favorable Environments. *Crop Science*, 48: 582-592.
- Bianchi FJJA, Booij CJH & Tschardt T (2006).** Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proc. R. Soc.* 273: 1715-1727.
- Billen, G., Garnier, J. & Lassaletta, L. 2013.** The nitrogen cascade from agricultural soils to the sea: modelling nitrogen transfers at regional watershed and global scales. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 368.
- Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu 2008.** Başkan'ın Özet Konuşması – Bölüm 1. New York: Birleşmiş Milletler
- Birleşmiş Milletler 2008.** High-level Task Force on the Global Food Crisis: Comprehensive Framework for Action." New York: Birleşmiş Milletler
- Bommarco, R., Kleijn, D. & Potts, S. G. 2013.** Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology & Evolution*, 28: 230-238.
- Bouwman, L., Goldewijk, K. K., Van Der Hoek, K. W., Beusen, A. H. W., Van Vuuren, D. P., Willems, J., Rufino, M. C. & Stehfest, E. 2011.** Exploring global changes in nitrogen and phosphorus cycles in agriculture induced by livestock production over the 1900-2050 period. *Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları*, 110: 20882-20887.
- Burney, J., Woltering, L., Burke, M., Naylor, R. & Pasternak, D. 2010.** Solar-powered drip irrigation enhances food security in the Sudano-Sahel. *Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları*, 107:1848-1853.
- Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G. M., Tilman, D., Wardle, D. A., Kinzig, A. P., Daily, G. C., Loreau, M., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava, D. S. & Naeem, S. 2012.** Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486: 59-67.

-
- Carpenter, S. R. & Bennett, E. M. 2011.** Reconsideration of the planetary boundary for phosphorus. *Environmental Research Letters*, 6: 014009.
- Chapin, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., Hooper, D. U., Lavorel, S., Sala, O. E., Hobbie, S. E., Mack, M. C. & Diaz, S. 2000.** Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405: 234-242.
- Chavas, J.-P., Posner, J. L. & Hedtcke, J. L. 2009.** Organic and Conventional Production Systems in the Wisconsin Integrated Cropping Systems Trial: II. Economic and Risk Analysis 1993-2006. *Agronomy Journal*, 101: 288-295.
- Chikowo, R., Faloya, V., Petit, S. & Munier-Jolain, N. M. 2009.** Integrated Weed Management systems allow reduced reliance on herbicides and long-term weed control. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 132: 237-242.
- Clough, Y., Barkmann, J., Juhbandt, J., Kessler, M., Wanger, T. C., Anshary, A., Buchori, D., Cicuzza, D., Darras, K., Putra, D. D., Erasmi, S., Pitopang, R., Schmidt, C., Schulze, C. H., Seidel, D., Steffan-Dewenter, I., Stenchly, K., Vidal, S., Weist, M., Wielgoss, A. C. & Tschardtke, T. 2011.** Combining high biodiversity with high yields in tropical agroforests. *Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları*, 108:8311-8316.
- Cordell, D., Drangert, J.-O. & White, S. 2009.** The story of phosphorus: Global food security and food for thought. *Global Environmental Change*, 19: 292-305.
- Cordell, D., Rosemarin, A., Schröder, J. J. & Smit, A. L. 2011.** Towards global phosphorus security: A systems framework for phosphorus recovery and reuse options. *Chemosphere*, 84: 747-758.
- Costanzo, A. & Bárberi, P. 2013.** Functional agrobiodiversity and agroecosystem services in sustainable wheat production. A review. *Agronomy for Sustainable Development*: 1-22.
- Coulter, J. A., Sheaffer, C. C., Wyse, D. L., Haar, M. J., Porter, P. M., Quiring, S. R. & Klossner, L. D. 2011.** Agronomic Performance of Cropping Systems with Contrasting Crop Rotations and External Inputs. *Agronomy Journal*, 103: 182-192.
- Crowder, D. W., Northfield, T. D., Strand, M. R. & Snyder, W. E. 2010.** Organic agriculture promotes evenness and natural pest control. *Nature*, 466: 109-112.
- Darilek, J. L., Huang, B., Wang, Z., Qi, Y., Zhao, Y., Sun, W., Gu, Z. & Shi, X. 2009.** Changes in soil fertility parameters and the environmental effects in a rapidly developing region of China. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 129: 286-292.
- Davis, A. S., Hill, J. D., Chase, C. A., Johanns, A. M. & Liebman, M. 2012a.** Increasing Cropping System Diversity Balances Productivity, Profitability and Environmental Health. *PLoS ONE*, 7: e47149.
- Davis, K., Nkonya, E., Kato, E., Mekonnen, D. A., Odendo, M., Miiro, R. & Nkuba, J. 2012b.** Impact of Farmer Field Schools on Agricultural Productivity and Poverty in East Africa. *World Development*, 40: 402-413.
- de Ponti, T., Rijk, B. & van Ittersum, M. K. 2012.** The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108: 1-9.
- De Schutter, O. 2008.** *Building Resilience: a human rights framework for world food and nutrition security.* New York: Birleşmiş Milletler
- De Schutter, O. 2010.** *Agroecology and the right to food.* UN Special Rapporteur on the right to food. www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20110308_a-hrc-16-49_agroecology_en.pdf.

-
- De Schutter, O. & Vanloqueren, G. 2011.** The New Green Revolution: How Twenty-First-Century Science Can Feed the World. *Solutions*, 2: 33-44.
- Denison, R. F. 2012.** Darwinian Agriculture. How understanding evolution can improve agriculture, New Jersey, Princeton University Press.
- Di Falco, S. & Chavas, J.-P. 2006.** Crop genetic diversity, farm productivity and the management of environmental risk in rainfed agriculture. *European Review of Agricultural Economics* 33: 289-314.
- Di Falco, S. & Chavas, J.-P. 2008.** Rainfall Shocks, Resilience, and the Effects of Crop Biodiversity on Agroecosystem Productivity. *Land Economics*, 84: 83-96.
- Diaz, S., Fargione, J., Chapin, F. S. & Tilman, D. 2006.** Biodiversity loss threatens human well-being. *PLoS Biology*, 4: e277.
- EASAC 2015.** Ecosystem services, agriculture and neonicotinoids. Avrupa Akademileri Bilim Danışma Kurulu EASAC politika raporu 26. <http://www.easac.eu/>.
- Elsler, J. & Bennett, E. 2011.** Phosphorus cycle: A broken biogeochemical cycle. *Nature*, 478: 29-31.
- Eyhorn, F. 2007.** Organic farming for sustainable livelihoods in developing countries? The case of cotton in India. Zürich, vdf Hochschulverlag ETH Zürich. [http://www.nccr-north-south.unibe.ch/publications/Infosystem/On-line Dokümente/Upload/Eyhorn_organic_farming.pdf](http://www.nccr-north-south.unibe.ch/publications/Infosystem/On-line%20Dokumente/Upload/Eyhorn_organic_farming.pdf).
- Fanzo, J., Hunter, D., Borelli, T. & Mattei, F. 2013.** Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health, Routledge.
- FAO 2008.** Declaration of the High-Level Conference on World Food Security: The challenges of Climate Change and Bioenergy. Roma: Gıda ve Tarım Örgütü; Dünya Bankası, 2008.
- FAO 2011a.** Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Roma. <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e.pdf>
- FAO 2011b.** The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. Gıda ve Tarım Örgütü; BM, Roma ve Earthscan, Londra.
- FAO, WFP and IFAD. 2012.** The State of Food Insecurity in the World 2012. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition. Roma, FAO.
- Finucane, M. M., Stevens, G. A., Cowan, M. J., Danaei, G., Lin, J. K., Paciorek, C. J., Singh, G. M., Gutierrez, H. R., Lu, Y., Bahalim, A. N., Farzadfar, F., Riley, L. M. & Ezzati, M. 2011.** National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *The Lancet*, 377: 557-567.
- Fließbach, A., Oberholzer, H.-R., Gunst, L. & Mäder, P. 2007.** Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118: 273-284.
- Forster D., Adamtey N., Messmer M.M., Pfiffner L., Baker B., Huber B. & Niggli U. 2013.** Organic agriculture – driving innovations in crop research. *Agricultural Sustainability: Progress and Prospects in Crop Research*, G.S. Bhuller & N.K. Bhuller (eds.). Elsevier Inc. Oxford, UK. ISBN: 978-0-12-404560-6.
- Frison, E. A., Cherfas, J. & Hodgkin, T. 2011.** Agricultural Biodiversity Is Essential for a Sustainable Improvement in Food and Nutrition Security. *Sustainability*, 3: 238-253.
- Frison, E. A., Smith, I. F., Johns, T., Cherfas, J. & Eyzaguirre, P. B. 2006.** Agricultural biodiversity, nutrition, and health: making a difference to hunger and nutrition in the developing world. *Food & Nutrition Bulletin*, 27: 167-179.

- Galloway, J. N., Burke, M., Bradford, G. E., Naylor, R., Falcon, W., Chapagain, A. K., Gaskell, J. C., McCullough, E., Mooney, H. A., Oleson, K. L. L., Steinfeld, H., Wassenaar, T. & Smil, V. 2007.** International Trade in Meat: The Tip of the Pork Chop. *Ambio*, 36: 622-629.
- Gardiner, M. M., Landis, D. A., Gratton, C., DiFonzo, C. D., O'Neal, M., Chacon, J. M., Wayo, M. T., Schmidt, N. P., Mueller, E. E. & Heimpel, G. E. 2009.** Landscape diversity enhances biological control of an introduced crop pest in the north-central USA. *Ecological Applications*, 19: 143-154.
- Garnett, T. & Godfray, C. 2012.** Sustainable intensification in agriculture. Navigating a course through competing food system priorities. Food Climate Research Network and the Oxford Martin Programme on the Future of Food, Oxford Üniversitesi, İngiltere.
- Gliessman, S.R. 2007.** Agroecology: The ecology of sustainable food systems. Boca Raton, Florida, ABD, CRC Press.
- Greenpeace Afrika 2015.** Fostering Economic Resilience: The Financial Benefits of Ecological Farming in Kenya and Malawi. <http://www.greenpeace.org/africa/financialbenefits/>
- Grizzetti, B., Bouraoui, F. & Aloe, A. 2011.** Changes of nitrogen and phosphorus loads to European seas. *Global Change Biology*, 18: 769-782.
- Guo, J. H., Liu, X. J., Zhang, Y., Shen, J. L., Han, W. X., Zhang, W. F., Christie, P., Goulding, K. W. T., Vitousek, P. M. & Zhang, F. S. 2010.** Significant Acidification in Major Chinese Croplands. *Science*, 327: 1008-1010.
- Hassanali, A., Herren, H., Khan, Z. R., Pickett, J. A. & Woodcock, C. M. 2008.** Integrated pest management: the push-pull approach for controlling insect pests and weeds of cereals, and its potential for other agricultural systems including animal husbandry. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363: 611-621.
- Heong, K. L., Escalada, M. M., Huan, N. H., Ky Ba, V. H., Quynh, P. V., Thiet, L. V. & Chien, H. V. 2008.** Entertainment, education and rice pest management: A radio soap opera in Vietnam. *Crop Protection*, 27:1392-1397.
- Holling, C. S. 1973.** Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 1-23.
- IAASTD 2009.** Uluslararası Tarımsal Bilim, Teknoloji ve Gelişim Değerlendirmeleri, Island Press. <http://www.unep.org/dewa/agassessment/index.html>.
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects.** Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Birleşik Krallık ve New York, NY, ABD, 1132 pp.
- Ippolito, A., Kattwinkel, M., Rasmussen, J. J., Schäfer, R. B., Fornaroli, R. & Liess, M. 2015.** Modeling global distribution of agricultural insecticides in surface waters. *Environmental Pollution*, 198: 54-60.
- Isbell, F., Reich, P. B., Tilman, D., Hobbie, S. E., Polasky, S. & Binder, S. 2013.** Nutrient enrichment, biodiversity loss, and consequent declines in ecosystem productivity. *Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları*. Basılmadan önce online olarak yayınlanmıştır. 10.1073/pnas.1310880110
- Jacobsen, S.-E., Sørensen, M., Pedersen, S. M. & Weiner, J. 2013.** Feeding the world: genetically modified crops versus agricultural biodiversity. *Agronomy for sustainable development*, 33: 651-662.

-
- Jarvis, A., Lau, C., Cook, S., Wollenberg, E., Hansen, J., Bonilla, O. & Challinor, A. 2011.** An integrated adaptation and mitigation framework for developing agricultural research: synergies and trade-offs. *Experimental Agriculture*, 47: 185-203.
- Khan, Z., Midega, C., Pittchar, J., Pickett, J. & Bruce, T. 2011.** Push-pull technology: a conservation agriculture approach for integrated management of insect pests, weeds and soil health in Africa. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9: 162-170.
- Khan, Z. R., Among-Nyarko, K., Chiliswa, P., Hassanali, A., Kimani, S., Lwande, W., Overholt, W. A., Overholt, W. A., Picketta, J. A. & Smart, L. E. 1997.** Intercropping increases parasitism of pests. *Nature*, 388: 631.
- Khumairoh, U., Groot, J. C. J. & Lantinga, E. A. 2012.** Complex agro-ecosystems for food security in a changing climate. *Ecology and Evolution* 2, 1696–1704.
- Kramer, S. B., Reganold, J. P., Glover, J. D., Bohannan, B. J. M. & Mooney, H. A. 2006.** Reduced nitrate leaching and enhanced denitrifier activity and efficiency in organically fertilized soils. *Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları*, 103: 4522-4527.
- Krauss, J., Gallenberger, I. & Steffan-Dewenter, I. 2011.** Decreased Functional Diversity and Biological Pest Control in Conventional Compared to Organic Crop Fields. *PLoS ONE*, 6: e19502.
- Kremen, C. & Miles, A. 2012.** Ecosystem Services in Biologically Diversified versus Conventional Farming Systems: Benefits, Externalities, and Trade-Offs. *Ecology and Society*, 17.
- Li, L., Li, S.-M., Sun, J.-H., Zhou, L.-L., Bao, X.-G., Zhang, H.-G. & Zhang, F.-S. 2007.** Diversity enhances agricultural productivity via rhizosphere phosphorus facilitation on phosphorus-deficient soils. *Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları*, 104: 11192-11196.
- Lin, B. B. 2011.** Resilience in agriculture through crop diversification: adaptive management for environmental change. *BioScience*, 61: 183-193.
- MacDonald, G. K., Bennett, E. M., Potter, P. A. & Ramankutty, N. 2011.** Agronomic phosphorus imbalances across the world's croplands. *Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları*, 108: 3086-3091.
- Mäder, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. & Niggli, U. 2002.** Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science*, 296: 1694-1697.
- Matson, P. A. & Vitousek, P. M. 2006.** Agricultural Intensification: Will Land Spared from Farming be Land Spared for Nature? *Conservation Biology*, 20: 709-710.
- McNaughton, S. J. 1977.** Diversity and stability of ecological communities: a comment on the role of empiricism in ecology. *The American Naturalist* 111: 515–525.
- Mihelcic, J. R., Fry, L. M. & Shaw, R. 2011.** Global potential of phosphorus recovery from human urine and feces. *Chemosphere*, 84: 832-839.
- Mulitza, S., Heslop, D., Pittauerova, D., Fischer, H. W., Meyer, I., Stuu, J. B., Zabel, M., Mollenhauer, G., Collins, J. A. & Kuhnert, H. 2010.** Increase in African dust flux at the onset of commercial agriculture in the Sahel region. *Nature*, 466: 226-228.
- Offermann, F. & Nieberg, H. 2000.** Economic performance of organic farms in Europe. *Hohenheim Üniversitesi, Hago Druck & Medien, Karlsbad-Ittersbach, Almanya vol. 5.*

-
- Ojiewo, C., Tenkouano, A., Hughes, J. d. A. & Keatinge, J. D. H. 2013.** Case study 6 – Diversifying diets: using indigenous vegetables to improve profitability, nutrition and health in Africa. In: Fanzo, J., Hunter, D., Borelli, T. & Mattei, F. (eds.) *Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health*. Routledge.
- Ollerton, J., Erenler, H., Edwards, M. & Crockett, R. 2014.** Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. *Science*, 346: 1360-1362.
- Oudshoorn, F. W., Sørensen, C. A. G. & de Boer, I. J. M. 2011.** Economic and environmental evaluation of three goal-vision based scenarios for organic dairy farming in Denmark. *Agricultural Systems*, 104: 315-325.
- Pan, G., Smith, P. & Pan, W. 2009.** The role of soil organic matter in maintaining the productivity and yield stability of cereals in China. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 129: 344-348.
- Pardo, G., Perea, F., Martinez, Y. & Urbano, J. M. 2014.** Economic profitability analysis of rainfed organic farming in SW Spain. *Outlook on Agriculture*, 43: 115-122.
- Ponisio, L. C., M'Gonigle, L. K., Mace, K. C., Palomino, J., de Valpine, P. & Kremen, C. 2015.** Diversification practices reduce organic to conventional yield gap.
- Prasad, Y. G. & Rao, K. V. 2006.** Monitoring and Evaluation: Sustainable Cotton Initiative in Warangal District of Andhra Pradesh, Central Research Institute for Dryland Agriculture, Hyderabad. <http://www.solutionexchange-un.net.in/food/cr/res22120701.pdf>.
- Pretty, J. N., Ball, A. S., Lang, T. & Morison, J. I. L. 2005.** Farm costs and food miles: An assessment of the full cost of the UK weekly food basket. *Food Policy*, 30: 1-19.
- Pretty, J. N., Morison, J. I. L. & Hine, R. E. 2003.** Reducing food poverty by increasing agricultural sustainability in developing countries. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 95: 217-234.
- Quinton, J. N., Govers, G., Van Oost, K. & Bardgett, R. D. 2010.** The impact of agricultural soil erosion on biogeochemical cycling. *Nature Geosci*, 3: 311-314.
- Quist, D. A., Heinemann, J. A., Myhr, A. I., Aslaksen, I. & Funtowicz, S. 2013.** 19 Hungry for innovation: pathways from GM crops to agroecology. Chapter 19: European Environmental Agency (EEA) Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation. Vol. 2. EEA Rapor no 1/2013 s. 490-517.
- Ramanjaneyulu, G. V., Chari, M. S., Raghunath, T. A. V. S., Hussain, Z. & Kuruganti, K. 2008.** Non Pesticidal Management: Learning from Experiences. <http://www.csa-india.org/>.
- Reganold, J. P., Andrews, P. K., Reeve, J. R., Carpenter-Boggs, L., Schadt, C. W., Alldredge, J. R., Ross, C. F., Davies, N. M. & Zhou, J. 2010.** Fruit and Soil Quality of Organic and Conventional Strawberry Agroecosystems. *PLoS ONE*, 5: e12346.
- Reganold, J. P., Glover, J. D., Andrews, P. K. & Hinman, H. R. 2001.** Sustainability of three apple production systems. *Nature*, 410: 926.
- Relyea, R. A. 2005.** The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological Applications*, 15: 618-627.
- Relyea, R. A. 2009.** A cocktail of contaminants: how mixtures of pesticides at low concentrations affect aquatic communities. *Oecologia*, 159: 363-376.
- Rockström, J. & Karlberg, L. 2010.** The Quadruple Squeeze: Defining the safe operating space for freshwater use to achieve a triply green revolution in the Anthropocene. *Ambio*, 39: 257-265.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sorlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R. W., Fabry, V. J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P. & Foley, J. A. 2009. A safe operating space for humanity. *Nature*, 461: 472-475.

Scialabba, N. E.-H., Pacini, C. & Moller, S. 2014. Smallholder ecologies. *Gıda ve Tarım Örgütü, Birleşmiş Milletler*, FAO, Roma.

Searchinger, T. & Heimlich, R. 2015. Avoiding Bioenergy Competition for Food Crops and Land. Working Paper, Installment 9 of Creating a Sustainable Food Future. Washington, DC: Dünya Kaynakları Enstitüsü / <http://www.worldresourcesreport.org>

Sebilo, M., Mayer, B., Nicolardot, B., Pinay, G. & Mariotti, A. 2013. Long-term fate of nitrate fertilizer in agricultural soils. *Ulusal Bilimler Akademisi tutanakları*, 10: 18185–18189.

Seufert, V., Ramankutty, N. & Foley, J. A. 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485, 229–232.

Sharma, B. R., Rao, K. V., Vittal, K. P. R., Ramakrishna, Y. S. & Amarasinghe, U. 2010. Estimating the potential of rainfed agriculture in India: Prospects for water productivity improvements. *Agricultural Water Management*, 97: 23-30.

Smith, P., Haberl, H., Popp, A., Erb, K.-h., Lauk, C., Harper, R., Tubiello, F. N., de Siqueira Pinto, A., Jafari, M., Sohi, S., Masera, O., Böttcher, H., Berndes, G., Bustamante, M., Ahammad, H., Clark, H., Dong, H., Elsiddig, E. A., Mbow, C., Ravindranath, N. H., Rice, C. W., Robledo Abad, C., Romanovskaya, A., Sperling, F., Herrero, M., House, J. I. & Rose, S. 2013. How much land-based greenhouse gas mitigation can be achieved without compromising food security and environmental goals? *Global Change Biology*, 19: 2285-2302.

Smith, R. G., Gross, K. L. & Robertson, G. P. 2008. Effects of crop diversity on agroecosystem function: Crop yield response. *Ecosystems*, 11: 355-366.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B. & Sörlin, S. 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*.

Sutton, M. A., Bleeker, A., Howard, C. M., Bekunda, M., Grizzetti, B., W., d. V., van Grinsven, H. J. M., Abrol, Y. P., Adhya, T. K., Billen, G., Davidson, E. A., Datta, A., Diaz, R., Erisman, J. W., Liu, X. J., Oenema, O., Palm, C., Raghuram, N., Reis, S., Scholz, R. W., Sims, T., Westhoek, H. & Zhang, F. S. 2013. Our Nutrient World: The challenge to produce more food and energy with less pollution. *Global Overview of Nutrient Management*. Global Partnership on Nutrient Management ve International Nitrogen Initiative adında Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh. 114 ss. <http://www.initrogen.org> ve <http://www.gpa.unep.org/gpnm>.

Thomas, R. J. 2008. Opportunities to reduce the vulnerability of dryland farmers in Central and West Asia and North Africa to climate change. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 126: 36-45.

Tilman, D., Reich, P. B. & Isbell, F. 2012. Biodiversity impacts ecosystem productivity as much as resources, disturbance, or herbivory. *National Academy of Sciences tutanakları*.

Tittonell, P. 2013. Farming Systems Ecology. Towards ecological intensification of world agriculture. 16 Mayıs 2013, Wageningen Üniversitesi Tarım Sistemleri Ekolojisi Bölüm Başkanı'nın göreve başlangıç törenindeki konuşması. <http://www.wageningenur.nl/en/show/Feeding-the-world-population-sustainably-andefficiently-with-ecologically-intensive-agriculture.htm>.

-
- Tittonell, P., Scopel, E., Andrieu, N., Posthumus, H., Mapfumo, P., Corbeels, M., van Halsema, G. E., Lahmar, R., Lugandu, S., Rakotoarisoa, J., Mtambanengwe, F., Pound, B., Chikowo, R., Naudin, K., Triomphe, B. & Mkomwa, S. 2012.** Agroecology-based aggradation-conservation agriculture (ABACO): Targeting innovations to combat soil degradation and food insecurity in semi-arid Africa. *Field Crops Research*, 132: 168-174.
- Tuck, S. L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L. A. & Bengtsson, J. 2014.** Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*.
- Turnbull, L. A. & Hector, A. 2010.** Applied ecology: How to get even with pests. *Nature*, 466: 37.
- UNEP & UNCTA D 2008.** Organic Agriculture and Food Security in Africa. Birleşmiş Milletler, New York ve Cenevre http://www.unctad.org/en/docs/ditcted200715_en.pdf.
- Van den Berg, H. & Jiggins, J. 2007.** Investing in farmers, the impacts of Farmer Field Schools in relation to integrated pest management. *World Development*, 35: 663-686.
- Waldron, A., Justicia, R., Smith, L. & Sanchez, M. 2012.** Conservation through Chocolate: a win-win for biodiversity and farmers in Ecuador's lowland tropics. *Conservation Letters*, 5: 213-221.
- Watts, J. 2010.** Chinese farms cause more pollution than factories, says official survey. Groundbreaking government survey pinpoints fertilisers and pesticides as greater source of water contamination. *Guardian.co.uk* - 9 Şubat 2010, 09/02/2010.
- Weinzettel, J., Hertwich, E. G., Peters, G. P., Steen-Olsen, K. & Galli, A. 2013.** Affluence drives the global displacement of land use. *Global Environmental Change*, 23: 433-438.
- West, P. C., Gerber, J. S., Engstrom, P. M., Mueller, N. D., Brauman, K. A., Carlson, K. M., Cassidy, E. S., Johnston, M., MacDonald, G. K., Ray, D. K. & Siebert, S. 2014.** Leverage points for improving global food security and the environment. *Science*, 345: 325-328.
- Wijeratna, A. 2012.** Fed up: Now is the time to invest in agro-ecology. Action Aid ve IFSN. <http://www.ifsinfo>
- Wolfe, M. S. 2000.** Crop strength through diversity. *News and Views. Nature*, 406: 681-682.
- Wyss, E., Luka, H., Pfiffner, L., Schlatter, C., Uehlinger, G., and Daniel, C. (2005).** Approaches to pest management in organic agriculture: a case study in European apple orchards. *CAB International: Organic-Research.com* Mayıs 2005, 33N-36N
- Yorobe Jr, J. M., Rejesus, R. M. & Hammig, M. D. 2011.** Insecticide use impacts of Integrated Pest Management (IPM) Farmer Field Schools: Evidence from onion farmers in the Philippines. *Agricultural Systems*, 104: 580-587.
- Zehnder, G., Gurr, G.M., Kühne, S., Wade, M.R., Wratten, S.D., Wyss, E., 2007.** Arthropod pest management in organic crops. *Annu. Rev. Entomol.* 52, 57-80.
- Zhu, Y., Chen, H., Fan, J., Wang, Y., Li, Y., Chen, J., Fan, J., Yang, S., Hu, L., Leung, H., Mew, T. W., Teng, P. S., Wang, Z. & Mundt, C. C. 2000.** Genetic diversity and disease control in rice. *Nature*, 406: 718-722.
- Zhu, Y. Y., Wang, Y. Y., Chen, H. R. & Lu, B. R. 2003.** Conserving traditional rice varieties through management for crop diversity. *Bioscience*, 53: 158-162.

Son notlar

1. FAO Genel Direktörü José Graziano da Silva 2014 yılında ilk kez düzenlenen FAO Gıda Güvenliği ve Beslenme için Uluslararası Agroekoloji Sempozyumu'nda (International Symposium on Agroecology for Food Security and Nutrition) şöyle söyledi: "Agroekoloji hem bilim hem de politikalar açısından gelişmeye devam ediyor. Agroekoloji, ihtiyaç duyulan iklim değişikliği adaptasyonu bağlamında, açlık ve yetersiz beslenme sorunlarını sona erdirmeye mücadelesine değerli katkıya yardımcı olacak bir yaklaşımdır."
2. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm
3. Arazi kullanım hakkını güvenceye almak, arazi gaspını sona erdirmek ve doğal kaynaklara erişim hakkındaki diğer acil konular bu raporun kapsamı dışında bırakılmıştır. Bunlar, dünya çapında çok sayıda sivil toplum örgütü tarafından ele alınan kritik konulardır.
4. <http://www.foodsovereignty.org/forum-agroecology-nyeleni-2015/>
5. La Via Campesina'dan (küresel köylü ağı) gıda egemenliği üzerine: <http://viacampesina.org/en/index.php/main-issues-mainmenu-27/food-sovereignty-and-trade-mainmenu-38>
6. <http://viacampesina.org/en/index.php/main-issues-mainmenu-27/food-sovereignty-and-trade-mainmenu-38/1671-internationalsymposium-on-agroecology-at-the-fao-in-rome>
7. SOCLA: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (Latin Amerika Agroekoloji Bilimsel Derneği) <http://agroeco.org>
8. <http://rajpatel.org/wp-content/uploads/2014/09/SOCLAreflections-Agroecology-Conference-in-ROME-in-english.pdf>
9. CGIAR: Gıda güvenliğinin olduğu bir gelecek için araştırma yapan organizasyonları birleştiren küresel bir ortaklık. Eskiden Uluslararası Tarımsal Araştırma Danışmanlık Grubu olarak biliniyordu. CGIAR merkezlerinde bazı bilim insanları endüstriyel tarım sistemlerinin paradigmasını takip etmeye devam ederken, bazıları küçük ölçekli çiftçilerle ilgili konulara ve agroekolojiye odaklanıyor. <http://www.cgiar.org/who-we-are/e>
10. Nyeleni, 2007: Forum for Food Sovereignty Synthesis report. Şubat 23-27, 2007. <http://nyeleni.org/spip.php?article334>
11. IAASTD, 2009. Agriculture at a Crossroads. Uluslararası Tarımsal Bilim, Teknoloji ve Gelişim Değerlendirmeleri. Küresel Rapor. [http://www.unep.org/dewa/agassessment/reports/IAASTD/EN/Agriculture at Crossroads_Global Report\(English\).pdf](http://www.unep.org/dewa/agassessment/reports/IAASTD/EN/Agriculture at Crossroads_Global Report(English).pdf)
12. Food sovereignty: A critical dialogue 2013/14 conference paper series: http://www.iss.nl/research/research_programmes/political_economy_of_resources_environment_and_population_per/networks/critical_agrarian_studies_icas/food_sovereignty_a_critical_dialogue/ Daha fazla makale için: <http://www.yale.edu/agrarianstudies/foodsovereignty/papers.html>
13. <http://www.foodsovereignty.org/forum-agroecology-nyeleni-2015/>
14. Bu yetişkinlerin yarım milyarı ise obez. (Finucane et al., 2011).
15. Organik tarım ile ekolojik tarım standartlarını belgelenmesine bakılmaksızın, biyoçeşitliliğe ve insana dayalı temel prensipleri paylaştıklarında eş tutulabilirler. Bazen, sadece kimyasal girdilerin organik olanların yerini aldığı "endüstriyel" organik tarımda olduğu gibi, bu prensipler değişebilir. Bu çalışmada, organik çiftlikleri seçmek için kullanılan temel agroekoloji prensipleri mutlak suretle "sertifikalı" organik çiftlikleri kastetmez.
16. <http://opinionator.blogs.nytimes.com/2012/10/19/a-simple-fix-for-food/>
17. Organik tarım kimyasal girdi ikamesinin ötesine geçtiğinde ve biyoçeşitlilik açısından zengin insan merkezli tarım sistemlerine dayalı olduğunda ekolojik tarım ile eş tutulabilir.
18. Anna Lartey, Beslenme Direktörü, FAO: <http://www.biodiversityinternational.org/news/detail/a-step-closer-to-mainstreaming-biodiversity-for-improved-nutrition-and-health/>
19. <http://www.biodiversityinternational.org/research-portfolio/dietdiversity/biodiversity-for-food-and-nutrition/>
20. Greenpeace 2014. Smart breeding: the next generation. <http://www.greenpeace.org/eu-unit/en/Publications/2014/Smartbreeding-The-next-generation/>
21. <http://cehsciencenews.blogspot.co.uk/2013/02/nitrogennarratives-in-nairobi.html>
22. Bu beşeri bedellerin yakın zamanlı örneklerinden biri Çin'deki fosfat madenciliğinin ve işleme operasyonlarının etkileridir. <http://www.greenpeace.org/eastasia/news/stories/foodagriculture/2013/living-with-danger-sichuan/>
23. Organik kaynaklardaki kirleticilerle ilgili güvenlik endişelerinin toprak içindeki kullanımlarından önce giderilmesi gerekir ama bu, dünyanın pek çok bölgesinde hali hazırda yükseltilmiş olan uygulanabilir bir yaklaşımdır.
24. <http://www.unicef.org/wash/>
25. İhtiyati tedbirler, toprakları idrar ve kompost haline getirilmiş dışkılarla gübrelemenin sağlık risklerini engellemek için gereklidir. 2006 yılında, Dünya Sağlık Örgütü tarımdaki atık suyun güvenli bir şekilde yeniden kullanımına ilişkin kapsamlı bir kılavuz yayınladı. Atık yığınlarının, ağır metaller ve organik kirleticiler yüzünden endüstriyel ya da evsel atık sular gibi diğer atık yığınları ile karıştırılmadığı yerlerde insan dışkı kullanımını daha güvenlidir (Cordell et al., 2009). İnsan dışkısının kendisi de başta steroid hormonlar ve farmasötikler olmak üzere kirleticiler içerebilir. Bunlar doğal atenuasyon ya da mevcut mühendislik arıtma teknolojileri aracılığıyla farklı derecelerde ortadan kaldırılabılır (Mihelcic et al., 2011). İnsan dışkısı içindeki hormon, farmasötik kalıntı ve mikropların nasıl artılacağı konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç var ancak bu, "sifonu çek ve unut" sistemi de dahil olmak üzere, herhangi bir atık su arıtma türü için de geçerli.
26. Mahsul artıkları toprak besinlerini ve toprak organik maddesini geliştirmek için önemli bir bileşen olma özelliğini taşır. Yem, yakıt ya da toprak geliştirme aracı olarak kullanılan mahsul artıklarını ardışık olarak kullanmak da mümkündür (kaskat sistemi); böylece çeşitli potansiyel işlevler arasındaki rekabet en aza indirilebilir. Örneğin Hindistan'da hasattan sonra çeltik samanını formundaki mahsul artıkları karma bir tarım sisteminde inekleri beslemek için kullanılır. İnekler tarafından üretilen gübrelik dışkı daha sonra çiftlikler için

enerji elde etmek amacıyla küçük ölçekli biyogaz santrallerinde kullanılır. Biyogaz santralinden elde edilen besin değeri yüksek artık daha sonra verimliliği artırmak için toprağa geri koyulur (ineğin yeminin ve buna bağlı olarak artığın kirletilmemiş olduğu farz edilir). Bazı mahsul artıklarının da toprak organik maddesini artırmak için toprağa geri döndürülmesi gerekir. Besinlerin ve enerjinin bu şekilde ardışık kullanılması etkili ve dayanıklı gıda sistemleri oluşturabilir.

27. [http://www.greenpeace.org/india/Global/india/report/Living soils report.pdf](http://www.greenpeace.org/india/Global/india/report/Living%20soils%20report.pdf)
28. Pestisit hacimlerinin kullanımına ilişkin veriler belirsiz olduğundan, pestisit ticareti küresel pestisit kullanımı trendinin en iyi temsilcisidir. Pestisit hacimleri, aktif içerik bileşiminin doğası ile birlikte değişir (örn. daha az hacim ama daha fazla etki), dolayısıyla hacim mutlak suretle kullanımı yansıtmayacak diye bir şey yoktur.
29. <http://www.push-pull.net/adoption.shtml>
30. İnsektisit özellikli Bt toksin (*Bacillus thuringiensis* proteinleri) üretmek için genetiği değiştirilen pamuk.
31. Yeşil su toprakta depolanan sudur. Mavi su ise nehir, göl, baraj ve yer altı kuyularındaki sudur. Daha fazla bilgi için: <http://www.stockholmresilience.org/21/research/researchnews/4-26-2010-a-paler-shade-of-blue.html>
32. <http://ccafs.cgiar.org/bigfacts2014>
33. <http://michaelpollan.com/resources/cooking/>
34. <http://www.foodrevolutionday.com>
35. <https://www.tumblr.com/search/chef%20tating>
36. <http://www.aquileschavez.com.mx/>
37. <http://www.growtheplanet.com/en/>
38. <http://sos-bees.org/>
39. <https://www.wageningenur.nl/en/show/Towards-ecologicalintensification-of-world-agriculture.htm>
40. <http://www.greenpeace.org/africa/financialbenefits/>
41. <http://www.greenpeace.org/africa/en/campaigns/Ecological-Farming-in-Africa/>
42. <http://www.fao.org/docrep/007/y5609e/y5609e01.htm>
43. <http://www.cgiar.org/who-we-are/>

Greenpeace çevreyi
korumak ve barışı
desteklemek için faaliyet
gösteren bağımsız küresel
bir organizasyondur.

GREENPEACE

Greenpeace International
Ottho Heldringstraat 5
1066 AZ Amsterdam
The Netherlands

greenpeace.org

