

Özlem Kılıç Ekici

Dr., BİLİMSel Programlar Başkanmı,  
TÜBİTAK BİLİM ve TeknİK Dergisi

# Sürdürülebilir Tarım

Gıdayı Üretirken Dünyayı Korumak



Günümüzde dünyamız aşılması gereken birçok zorlukla karşı karşıya. Bunların en başta geleni ise gittikçe artan dünya nüfusunu beslemek için gerekli olan gıdayı üretmek. Mesele sadece gıda üretimini artırmakla çözülmüyor ne yazık ki. Gıda üretimi için yıllardır sürdürülen yoğun endüstriyel tarım uygulamaları dünyamızı dönüştürmüyor zararlar soktu. Doğal kaynaklarımız tükenmeyle karşı karşıya, elimizde kalanlar ise her geçen gün daha da çok kirleniyor, küresel iklim değişikliği kendini iyice hissettiriyor, biyoçeşitlilik azalıyor, doğal yaşam alanları ve ormanlar yok ediliyor, doğanın dengesi bozuluyor, toprak ve tatlısu kaynaklarında bozulmalar görülüyor. Küresel gıda fiyatları indeksinin rekor denecek kadar yüksek olduğunu görüyoruz. Tüm bu problemleri dikkate aldığımızda dünya nüfusunu beslemeye çalışırken aynı zamanda dünyayı da koruyabilecek miyiz? Herkesin kolayca erişebileceği sağlıklı ve yeterli gıda üretebilecek miyiz?

21. yüzyılda tarımda en büyük başarı, olumsuz çevre koşullarını azaltarak, istenilen üretim artışını gerçekleştirmekle sağlanacaktır. Bu da yalnızca, tarımda sürdürülebilir yöntemlerin ve kalıcı çözümlerin uygulanması ile mümkün olabilir.

**B**ugün itibarıyla dünya nüfusu 6,9 milyara ulaştı. 2050 yılına gelindiğinde bu sayının 9 milyarı geçeceği tahmin ediliyor. Yaşamlarını sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmek için tüm bu insanların beslenmesi gerekiyor. Şu anda yaklaşık 1 milyar insan kronik açlıkla karşı karşıya. Dünya çiftçileri yeteri kadar gıda üretebiliyor belki, ancak üretilen gıda uygun bir şekilde dağıtılmıyor, dağıtılsa bile birçok insan yüksek fiyatlardan dolayı bunları alamıyor. 2050 yılına geldiğimizde artan nüfusla birlikte gıdaya olan talebin de iki katına çıkması bekleniyor. Bu durumda dünyamızda gıda ile ilgili üç önemli sorunun eş zamanlı bir şekilde çözülmesi gerekiyor: Açlığa son vermek, 2050 yılına kadar gıda üretimini iki katına çıkarmak, bunları yaparken endüstriyel tarımın doğaya verdiği zararı da mümkün olduğunca azaltmak. Bu üç problemin üstesinden gelmek insanlığın karşı karşıya kaldığı en zor sınavlardan biri olacak. Verdiğimiz yanıtlar ve aldığımız önlemler geleceğimizi belirleyecek.

## Endüstriyel Tarımın Öteki Yüzü

Yüzyıllardır süregelen bir gelenek olan ve insanoğlunu besleyen tarımsal faaliyetler ne zaman tehlikeli olmaya başladı? Aslında her şey “Yeşil Devrim” politikası ile başladı. Yeşil Devrim, 1940’larda başlayıp 1980’li yılların başına kadar devam eden ve küresel olarak tarımsal üretimi artırmak amacıyla yapılan araştırma, geliştirme ve teknoloji transferi uygulamalarına deniyor. Yani geleneksel, organik, ekolojik tarımsal uygulamalardan yoğun endüstriyel tarımsal uygulamalara geçiş dönemini ifade ediyor. Yeşil Devrim’in babası sayılan Norman Borlaug’un amacı milyarlarca insanı açlıktan kurtarmak için küresel tarımsal üretimi artırmaktı. Bu amaçla yüksek verimli çeşitler, hibrit tohumlar, etkili sulama altyapısı,

modern tarımsal yönetim teknikleri, sentetik gübreler, çok çeşitli pestisitler ve herbisitler geliştirildi. Başlangıçta iyi niyetle başlayan tüm bu uygulamalar zamanla tropik ormanların yok edilmesi, marjinal arazilerde tarım yapılması, sera gazlarının yayılması, küresel iklim değişikliği, doğal yaşam alanlarının yok edilmesi, biyoçeşitliliğin azalması, hassas toprak ve su kaynaklarının kirlenmesi ile birlikte yeryüzünün toprağı, okyanusu ve atmosferi tarafından sağlanan doğal kaynaklar üzerinde tehlikeli oyunlar oynanmaya başladı. Endüstriyel tarım, çiftliği bir fabrika ve çiftçiyi de fabrika işçisi yerine koyarak gübre, ilaç ve yakıt gibi pahalı girdilerle hasılatı ve verimi artırmayı, ama bir yandan da üretim maliyetini düşürmeyi hedefliyor. Fosil yakıtlar, insan ve çevre sağlığına zararlı kimyasal ilaçlar kullanılıyor. Uzun süre yapılan monokültür yani tek ürün tarımı, bitki ve hayvan biyoçeşitliliğine zarar veriyor, toprak erozyonu artıyor, sürekli olarak toprağın verimli kısmının kullanılması ile toprak giderek fakirleşiyor. Su sürdürülemez miktarda ve kontrolsüz kullanılıyor, gün geçtikçe tükeniyor ve kirleniyor. Kontrolsüz bir şekilde kullanılan antibiyotikler ve diğer ilaçlar antibiyotik direncini artırıyor, yeni yeni hastalık etmenleri ve bitki zararlıları türler ortaya çıkıyor. Yoğun bir şekilde gerçekleştirilen endüstriyel tarım, küçük üreticileri piyasadan silerken kırsal kesimi maddi ve manevi zarara uğrattıyor.

Tüm bu olumsuzlukları dikkate aldığımızda, gittikçe artan dünya nüfusunu beslemek için endüstriyel tarımsal üretime hâlâ devam edecek miyiz yoksa doğaya karşı daha duyarlı, çevre kaynaklarını koruyan ve geleceğe taşıyan, ekonomik devamlılık sağlayan ve toplumun her kesiminin sağlıklı ve kaliteli bir biçimde yaşamasını hedefleyen bir sürdürülebilir tarım politikası mı benimseyeceğiz?

Üzerinde yaşadığımız Dünya hepimizin, sorumluluğumuz çok büyük. Onu korumak ve gelecek nesillere yaşanılacak bir yer bırakmak için tüm toplumların ve devletlerin üzerlerine düşeni çok geç olmadan, gerektiği gibi yerine getirmesi gerekiyor.

## Üretimi Artırmak Yolunda Önümüze Çıkan Engeller ve Tehlikeler

Açlığa son vermek için neden daha fazla üretiyoruz? Bir an durup düşününce bunu yapmak kolaymış gibi geliyor. Daha fazla üretmek için tarım yapılan arazileri genişletebiliriz ya da verimi yani hektar başına hasat edilen ürün miktarını artırabiliriz. Ne yazık ki araziyi genişletmek ya da verimi artırmak zannedildiği kadar kolay değil. Dünya topraklarının kullanılmasında en büyük payı tarımsal uygulamalar alıyor. İnsanoğlu şu anda dünyamızın buzla kaplı olmayan topraklarının yaklaşık % 38’inde tarım yapıyor. Bu alanın üçte birini ekinler, geri kalanını ise canlı hayvan üretiminde kullanılan çayır ve meralar oluşturuyor. Bu % 38’lik tarım alanı zaten tarım yapmak için kullanılacak en elverişli topraklar. Geriye kalanı ise çöllerle, dağlarla, tundralarla (kutuplara yakın bölgelerin bitki örtüsü ve bu bitkilerle kaplı geniş alan, kutup bozkırı), buzlarla ve kentsel yaşam alanlarıyla kaplı. Bu kısımlar tarım yapmaya elverişsiz alanlar. Bir de doğanın ve yerkü-

## Türkiye’de Tarım Sektörü

Türkiye, uygun coğrafi yapısı ve iklim özelliklerinin yanı sıra, tarımsal üretimde sahip olduğu çeşit ve üretim potansiyeli ile dünya tarımında önemli bir paya sahip. Bir çok üründe kendine yeterli ülkeler arasında yer alan ülkemiz hububat, baklagiller, pamuk, tütün, fındık, taze ve kurutulmuş meyve, sebze, şekerpancarı gibi önemli ürünlerde üretici ve ihracatçı konumunda.

2011 yılı itibarıyla 184 ülkeye toplam 1525 tür tarımsal ürün ihraç ediyoruz. Tarımsal ekonomik büyüklük itibarıyla dünyada 7. sıradayız. Bitkisel üretimin % 17’si tahıllar, % 3’ü baklagiller, % 27’si endüstri bitkileri, yağlı tohumlar, yumru bitkiler ve diğerleri dahil olmak üzere toplam % 47’si tarla ürünleri. % 29’u meyve, % 16’sı sebze, %8’i diğer yan ürünler ve çiçekçilik olmak üzere geri kalan % 53’ü de bahçe bitkileri ürünleri oluşturuyor.

Ülkemiz dünyada üretilen buğday, mercimek ve nohutun % 3,5’ini, taze sebzelerin % 4’ünü, sert kabuklu meyve üretiminin % 16’sını, kayısının % 16,9’unu, incirin % 26,7’sini, karpuzun % 11,1’ini, yeşil fasulyenin % 13,7’sini, biberin % 9,6’sını, domatesin % 8,2’sini ve kirazın % 8,9’unu karşılıyor.



Ayrıca, Türkiye dünya fındık, nar, kuru incir, kuru kayısı ve sofralık zeytin üretiminde birinci kiraz, çekirdeksiz kuru üzüm ve biber üretiminde ikinci; sebze, nohut, karpuz, domates, tıbbi bitkiler ve kuru mercimek üretiminde üçüncü; zeytinyağı, meyve, hıyar, yaş üzüm, Antep fıstığı ve çay üretimi ile sera alanları ve arı kolonisi sayısında dördüncü; tütün, kuru soğan, pamuk ve bal üretiminde beşinci; limon ve zeytin üretiminde altıncı; elma üretiminde yedinci; mandalina, greylift ve ayçiçeği üretiminde dokuzuncu; patates üretiminde onuncu; buğday ve narenciye üretiminde on birinci sırada yer alıyor.

### Tarımın Türkiye Ekonomisindeki Yeri

Nüfusun 1/3’ü tarımsal faaliyetlerle geçimini sağlıyor.

Çalışan her 4 kişiden biri tarımda çalışıyor.

Tarım üretimi yıllık 62 milyar doları aşmış durumda.

Türkiye’deki endüstri tesislerinin büyük bölümü tarımsal maddeleri ham madde olarak kullanıyor.

Bu durum, sanayinin gelişmesinde büyük önem taşıyor.

Tarımsal ihracatımız 15 milyar dolar ile toplam ihracatımızda % 13,2 gibi önemli bir paya sahip. İhracatımızda fındık, turuncgöl, pamuk, tütün, yağ bitkileri, zeytin ve çay gibi tarım ürünleri önemli yer tutuyor. Türkiye’de Tarımın Geleceği, Hedefler 2023 yılında tarımsal üretimin 150 milyar dolar, ihracatın ise 30 milyar dolar olacağı öngörülüyor.

renin dengesini korumakta çok önemli rolü olan tropik ormanlar ve savanalar (geniş çayırlar ve ovalar) var ki bu alanlar da karbonu depoladığı ve biyoçeşitliliği sağladığı için tarım arazisi olarak kullanılmaması gereken alanlardan. Ancak geçtiğimiz son 20 yıl içinde her yıl için yaklaşık 5-10 milyon hektarlık tarım arazisi bu alanların kullanılmasıyla yaratıldı. Bütün olarak baktığımızda bu alanların da kullanılmasıyla birlikte tarım yapılan arazi oranı ancak % 3 oranında artmış görünüyor. Çünkü bir yandan daha çok üretmek için tarım alanlarını genişletmeye çalışırken diğer yandan da artan nüfusa yaşam alanı açmak için şehirleşme amacıyla verimli tarım arazilerini yok ediyoruz.

Üretimi artırmak için verimin yani birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılması da cazip bir çözüm gibi görünebilir. Ancak bugüne kadar yapılan çalışmalar, ortalama küresel ürün veriminin son 20 yıl içinde ancak % 20 oranında arttığını gösteriyor. Verim artışındaki bu gelişme gerçekten çok önemli, ancak bu oran üretim artışını yüzyıl ortasına kadar iki katına çıkarmak için yeterli değil ne yazık ki. Kaldı ki verim artışı dengesiz bir şekilde gerçekleşiyor. Bazı ürünlerde önemli artışlar gözlenirken, bazı ürünlerin verimi ya hiç değişmemiş ya da tersine azalmış.

Yetiştirilen tüm ürünler insanların tüketimine sunulsa git-tikçe artan dünya nüfusunu doyurmak daha da kolay olurdu. Oysa dünyada yetiştirilen bitkisel ürünlerin ancak % 60’ı insanların beslenmesi için kullanılıyor. Bu ürünlerin başında tahıllar geliyor, tahılları baklagiller, yağ bitkileri, sebzeler ve meyveler izliyor.

Tarımda kalite standartları ve gıda güvenliği önem kazanacak. Bu sebeple işletme sayısı azalırken kapasite ve kalite artacak. Planlanan düzenlemeler sayesinde dış pazarlarda ürünlerin rekabet şansı artacak. Özellikle yaş meyve ve sebzeler önem kazanacak. Organize hayvancılık bölgeleri oluşturulacak. Sözleşmeli üretim, organik tarım ve iyi tarım uygulamaları ön plana çıkacak. Devletin AR-GE yatırımlarına yaptığı destek artacak. Yatırımcıların çoğunluğu yüksek teknoloji tarımsal faaliyetlere yönelecek.



Dünya ürünlerinin % 35'i ise hayvanların beslenmesi için kullanılıyor. (Geriye kalan %5 de biyoyakıt ve diğer sanayi ürünlerini elde etmek için kullanılıyor.) Bu bağlamda et üretiminin çok büyük payı var. En etkili ve ekonomik et ve süt ürünleri üretim sistemi kullanılsa bile, üretilen bitkisel ürünlerin hayvanların beslenmesi için kullanılması, dünyanın gıda kaynağı potansiyelinin azalmasına neden oluyor. Genel olarak tahılların besleme amacıyla kullanıldığı hayvancılık sektöründe 1 kg kemiksiz, en iyi kalite dana eti üretebilmek için bir hayvanın yaklaşık 30 kg tahılla beslenmesi gerekiyor. Bunun tam tersine, çayır ve otlaklarda beslenen hayvanlar aksi takdirde kullanılmayan bir materyali proteine çeviriyor yani bir amaca hizmet ediyorlar. Bu durumda tahıl kullanılan hayvancılık sektörü, insanoğlunun küresel gıda kaynağının en büyük ortağı oluyor.

Üretimi artırma yolunda önümüze çıkan en büyük engellerden biri zaten yoğun bir şekilde kirletilmiş ve hasar almış olan çevre, tarımın çevreye ve doğaya verdiği zarar. Bu zarar iklim değişikliği ve okyanusların asitleşmesi ile kendini ciddi bir şekilde hissettiriyor. Tarım yapılan arazilerin genişletilmesinin doğal yaşam alanları, biyoçeşitlilik, karbonun depolanması ve toprak koşulları üzerindeki negatif etkisi gittikçe artıyor. Yapılan çalışmalar bugüne kadar tarımsal uygulamaların yol açtığı zararları tahmini olarak şu şekilde açıklıyor: Tarihöncesine ait çayır ve meraların % 70'i, savanaların % 50'si, ılıman iklim kuşağındaki yaprak dökken ormanların %

45'i ve tropik ormanların % 25'i yok edilerek tarım arazisine dönüştürülmüş. Bu verilere göre, en son yaşanan buzul çağından bu yana ekosisteme bu derece zarar veren başka hiçbir etken yok. Tarımın dünya üzerinde bıraktığı fiziksel ayak izlerinin dünyadaki tüm kaldırım ve binalar ile karşılaştırıldığında nerdeyse 60 kat daha fazla olduğu söyleniyor. Ürkütücü bir gerçek değil mi?

Tatlı su kaynakları düşünülmesi gereken diğer bir unsur. İnsanlar her yıl yaklaşık 4000 kilometreküp su kullanıyor ve bu suyun büyük bir kısmı nehir ve yeraltı su havzası kaynaklı. Suyun % 70'i sulama amacıyla kullanılıyor. Bunun sonucunda da çok büyük nehirlerin su kapasiteleri azalıyor, bazıları kuruyup gidiyor. Yeryüzündeki su tükenmekle kalmıyor, kirleniyor da. Tarımsal uygulamaların yoğunluk kazanmasıyla birlikte son 50 yıl içinde sulanan arazilerin sayısı iki katına çıktı, küresel gübre kullanımı ise % 500 oranında arttı. Sentetik gübreler, zirai ilaçlar ve kimyasallar çok fazla kullanılıyor ve bunların kalıntılarına hemen hemen bütün ekosistemlerde rastlamak mümkün. Azot ve fosforun doğaya yayılma oranı 1960 yılından bugüne neredeyse iki katına çıktı. Bu da toprak, su kirliliğine ve nehir ağzlarında oksijen yetersizliğinden dolayı ölü bölgelerin oluşmasına neden oluyor. Tarımsal üretimde gübre kullanılması verimi artırıyor, ama bu gübrelerin ancak yarısı bitkiler tarafından kullanılıyor, diğer yarısı toprağa ve suya karışıyor. Dengenin çok iyi sağlanması gerekiyor.

Atmosfere sera gazı salımında en büyük payı tarımsal faaliyetler alıyor. Açığa çıkan karbondioksit, metan ve azot oksit gazlarının % 35'inden tarımsal uygulamalar sorumlu. Bu oran dünya çapında ulaştırma ve elektrik üretimi sonucunda ortaya çıkan sera gazı salımından bile daha fazla. Gıdayı üretmek, işlemek, depolamak ve dağıtmak için kullanılan enerji gerçekten çok fazla, ancak en büyük sera gazı salımı tropik ormanların yok edilmesi, hayvanların açığa çıkardığı metan gazı, pirinç ve çeltik yetiştirme alanları ve aşırı derecede gübrelenen topraklardan açığa çıkan azot oksit gazı neticesinde oluşuyor.

Tüm bu verilere baktığımızda önemli bazı sonuçlara varıyoruz.

Tarım yapılan alanların genişletilmesi, özellikle tropik bölgelerde biyoçeşitliliği azaltıyor, sera gazı salımını artırıyor, önemli ekosistem araçlarını tüketiyor. Ama bu genişleme küresel gıda üretiminin artışına çok az katkı sağlıyor. Esas üretim ve verim artışı tarımsal uygulamaların yoğunluk kazanması neticesinde görülüyor. Yoğun tarım faaliyetlerinin maliyeti ve faydaları bölgenin coğrafi durumuna ve tarımsal uygulamaların çeşidine göre değişiklik gösteriyor. Bu da bize bazı yoğunlaştırılmış tarımsal uygulama biçimlerinin ve bölgelerinin gıda üretimini dengelemede ve çevreyi korumada daha başarılı olduğunu gösteriyor.



## Sürdürülebilir Tarımın Esasları

Tarım, gıda zincirinin birincil üretim olarak tanımladığımız başlangıç noktası. Sürdürülebilir tarım ise yeterli ve kaliteli gıda maddelerinin uygun maliyetlerde üretimini, tarım yapılan arazi-



nin, çiftçilerin, çevrenin ve doğal tarım kaynaklarının korunmasını geliştirecek sistemleri ve uygulamaları içeriyor. Sürdürülebilir tarımsal uygulamalar neticesinde sera gazı salımının % 80 azalacağı, biyoçeşitlilik ve yaşam alanı kayıplarının ve kontrolsüz su tüketiminin azalacağı, suların ve toprağın kimyasal maddelerle kirlenmesinin önüne geçileceği tahmin ediliyor. Çevreye olan zararı azaltmak için tarımsal sisteme dahil edilen pahalı tarımsal girdilerin yani gübrelerin, kimyasal ilaçların, tohumların, makinelerin, hayvan yemlerinin ve fosil yakıtların kullanımının en aza indirilmesi gerekiyor. Sürdürülebilir tarımda sistemin gübresini, tohumunu, yemini kendisinin sağlaması ve zararlı otlarla ve böceklerle doğal ekosistemin döngüsünden yararlanılarak mücadele edilmesi bekleniyor. İşin özünde ekosistemin, ekonominin ve sosyal hayatın sürdürülmesi için geliştirilmiş bir üretim biçimi ve tarımsal girdilerin düşürüldüğü bir tarımsal sistemin kendi kendini döndürmesine yardımcı olacak teknikler yatıyor. Toprağı korurken aynı zamanda daha sağlıklı gıda üretiliyor. Bu sistemde doğal süreçlerin taklidi söz konusu. Doğadakinine benzer şekilde faydalı biyolojik ilişkilerin ve etkileşimlerin oluşmasına, ekosistemin bileşenleri arasında sinerji oluşmasına imkân sağlayacak uygulamalara yer veriliyor. Organik tarım, biyodinamik tarım, doğal tarım, permakültür, hassas uygulamalı tarım, iyi tarım uygulamaları ve geleneksel tarım gibi birbirinden kesin çizgilerle ayrılmayan yöntemleri içeriyor. Bitki gelişimi ve verim artışı için toprak koşullarının iyileştirilmesi, organik madde ve kompost takviyesi, toprağın biyolojik aktivitesinin artırılması, tesislerde besin maddelerinin ve enerjinin geri dönüşümünün sağlanması, bitkisel üretimi ve hayvansal üretimi aynı tesiste entegre ederek performansın ve verimin artırılması, tek kültür tarımı yerine yetiştirilen türlerin ve genetik kaynakların zaman ve yer içerisinde çeşitlendirilmesi, tarımsal ekosistemde farklı etkileşimlere olanak sağlanması, hastalıklarla, zararlılarla ve yabancı otlarla doğal yollarla mücadele edilmesi gibi esaslar sürdürülebilir tarımın temelini oluşturuyor.

## Sürdürülebilir Tarıma Geçiş Sürecinde Kalıcı ve Geçerli Çözümler

Küresel gıda güvenliğine ve çevresel sürdürülebilirliğe ulaşabilmek için uygulanacak tarımsal sistemler hem üretim artışını hem de çevrenin korunması ilkelerini birlikte ele almalı. Endüstriyel tarımdan sürdürülebilir tarıma dönüşüm sürecinde dünyaya yeterli ve besleyici gıda sağlamak için entegre çözümler üretilmeli. Bu süreçte, artan nüfusun ihtiyaçlarını ve tüketim talebini karşılayabilmek için gıda üretimi iki katına çıkarılırken aynı zamanda gıda sisteminde yapılacak birtakım değişikliklerle daha etkili erişim ve dağıtım işlemleri geliştirilmeli. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) açıkladığı küresel plan, 2050 yılına kadar gıda üretimini iki katına çıkarmayı hedeflerken aynı zamanda çevreye olan zararın da büyük oranda azaltılabileceğini savunuyor.

Bu planda, birlikte gerçekleştirilmesi gereken

beş çözüm önerisi var:

- Tarım alanlarının tropik ormanlara ve savanalara doğru genişlemesinin durdurulması, aynı şekilde verimli tarım arazilerinin şehirleşme amacıyla kullanılmasının engellenmesi.

- Dünyanın farklı bölgelerindeki tarımsal alanlar arasında görülen verim ve üretim miktarı farklılığının ortadan kaldırılması. Özellikle Afrika, Orta Amerika ve Doğu Avrupa ülkelerinde verimi ve üretim kapasitesini artırmak amacıyla, kaliteli tohum, geliştirilmiş ve iyileştirilmiş ürün genetiği, toprak koşullarının iyileştirilmesi, etkin sulama ve gübreleme teknikleriyle desteklenen bir tarımsal iyileştirme politikasının uygulanmasına destek olunması gerektiği üzerinde duruluyor. Raporda özellikle arpa, buğday, manyok, yerfıstığı, mısır, darı, patates, palmiye yağı, kolza tohumu, pirinç, çeltik, soya fasülyesi, şeker pancarı, şeker kamışı gibi bitkilerin bu bölgelerdeki üretiminin % 95 oranında artması ile küresel gıda üretiminin % 58 oranında artacağı tahmin ediliyor. Bu üretimi artırmak için endüstriyel tarım yerine organik ve ekolojik tarım uygulamalarının benimsenmesi, devlet tarafından tarımsal girdilerin ve iyi kalite tohumların etkin bir şekilde dağıtılması ve elde edilen ürünlerin pazarlanması için gerekli piyasa ortamının yaratılması gerektiği üzerinde duruluyor. Sulama ve gübreleme sistemindeki iyileştirmede aşırıya kaçılmaması gerekiyor. Verimli kısmın erozyonunu engellemek için toprağın daha az işlenerek ekim ve dikimin yapılması, yetiştirme dönemleri arasında yer örtücü bitkiler ekilerek yabancı otların azaltılması ve bu bitkilerin sürülmesiyle toprağın azot ve diğer besin maddelerince zenginleştirilmesi, ürün kalıntılarını tarlada bırakarak bunların doğal gübreye dönüşmesi sağlanabiliyor. Bitki hastalık ve zararlılarıyla mücadelede entegre mücadele yöntemlerinin kullanılması gerekiyor.

- Tarımsal kaynakların etkin, verimli ve ekonomik kullanılması. Hassas tarımsal uygulama ilkelerine öncelik verilmesi gerekiyor: Tarımsal girdilerin, özellikle suyun ve gübrenin gereken zaman ve yerde, gereken miktarda kullanılması. Dünyadaki tarımsal arazilerin % 10'u, % 30-40 oranında gübre kaynaklı çevre kirliliğine neden oluyor. Farklı tarımsal bölgeler arasında çok büyük

kullanım miktarı farkı var. Bazı bölgeler yetersiz su ve gübre kullanımıyla ürün ve verim kaybı yaşarken, bazı ülkeler aşırı derecede su ve gübre kullanarak kirliliğe sebep oluyor. Öncelikle bunun dengelenmesi gerekiyor. Özellikle Çin'in, Kuzey Hindistan'ın, ABD'nin ve Batı Avrupa ülkelerinin kullandıkları sentetik gübre miktarını azaltması gerektiği vurgulanıyor. Bu bölgelerdeki gübre kullanımının azaltılmasının üretim miktarı üzerinde herhangi bir olumsuz etki yaratmayacağı görüşü hâkim. Aksine, bu ülkelerde çok fazla kullanılan gübre yetersiz gübre kullanılan bölgelere kaydırıldığında üretimin artacağı konusunda herkes hemfikir. Kullanılan fazla suyun gübrenin geri dönüşümünü sağlayacak mekanizmaların ve uygun depolama şartlarının oluşturulması için devlet tarafından kaynak ve altyapı sağlanması gerektiği savunuluyor. Su kullanımına bakıldığında, ortalama 1 kalorilik gıda üretmek için yaklaşık 1 litre su kullanıldığı söyleniyor. Bazı bölgelerde daha fazla su tüketimi var. Özellikle kurak bölgelerde, üretimi azaltmadan, alınacak birkaç tedbirle ve iyi planlanmış su ve arazi yönetimi ile su tüketimi azaltılabilir. Damla sulama, toprağın malçlanması (yani bitkilerin daha iyi gelişmesi için, toprağın fiziksel özelliklerini (sıcaklık, nem vb) artırmak, kaliteli erkenci ve bol ürün almak amacıyla toprak yüzeyinin ince bir tabakayla kaplanması), toprağın daha az işlenmesi, suyun sulama sistemlerinden ve kanallardan buharlaşarak kaybolmasının önlenmesi gibi temel uygulamalar bu amaca hizmet edebilir. Bunun dışında tabii ki tarım bilimi, biyoteknoloji, ekosistem ve ekolojik çalışmalarındaki yenilikler sayesinde geliştirilen ve iyileştirilen ürün ve toprak yönetimi stratejileri de çevreye olan zararı azaltmayı hedefliyor.



• Gıdanın tüm insanlara erişmesinin, uygun ve adil olarak dağıtılmasının sağlanması için diyet alışkanlığının değiştirilmesi yani et ürünlerinin daha az tüketilmesinin teşvik edilmesi. Gıdanın küresel olarak herkes için kullanılabilir duruma getirilebilme-

si ve çevresel sürdürülebilirliğin artırılması amacıyla, üretilen gıdanın canlı hayvanların beslenmesi ve biyoyakıt elde etmek için değil de daha çok insanları doyurmak için kullanılması gerektiği üzerinde duruluyor. Diyetlerde bitkisel ürünlere daha çok yer verilmesi, hayvanların tahılla beslenmek yerine çayır ve meralarda otlatılması, kümes hayvanlarının tüketimine öncelik verilmesi, biyoyakıt elde etmek için bitkisel değil alternatif kaynakların kullanılması gibi küçük görünen adımlar bile, üretilen küresel gıdanın herkes tarafından adil bir şekilde kullanılabilmesine hizmet edebilir.

• Gıda israfının azaltılması. FAO'nun açıkladığı rakamlara bakacak olursak yılda yaklaşık 1,3 milyar ton yiyecek çöpe atılıyor. Gelişmiş ülkelerin çoğunda, çöpe atılan gıdaların % 40'ı yenilebilir durumda. Kabaca bakacak olursak dünyada üretilen gıdanın % 30'u çöpe gidiyor, bozuluyor ya da bitki zararlıları tarafından tüketiliyor. Gelişmiş ülkelerde bu kayıplar tüketici kaynaklı, gelişmekte olan ya da fakir ülkelerde ise gıda kayıpları üretici kaynaklı. Günlük tüketim miktarlarının ve porsiyonların sağlıklı bir şekilde azaltılması, ihtiyaç duyduğumuz kadar gıdanın satın alınması, gıda depolama, paketleme ve dağıtım sistemlerinin geliştirilmesi, raf ömrünün uzatılması yönünde alınacak tedbirler ve teknolojik yenilikler israfın azaltılması konusunda yardımcı olacaktır.

Dünyadaki farklı tarımsal sistemlerin esasları ve uygulamaları, ister büyük ölçekli ve ticari amaçlı olsun, ister lokal ve organik olsun, dünyanın gıda ve çevre ihtiyaçlarına karşılık verecek şekilde duyarlı olmalıdır. Dokuz milyar insanı gerçekten sürdürülebilir biçimde beslemek insanoğlunun karşılaştığı en zorlu engellerden biri. Bunu başarmak yaratıcı ve kararlı olmayı, birlikte hareket etmeyi ve çok çalışmayı gerektiriyor. Biraz zaman, sabır, emek ve özveri isteyen bir süreç, ama uzun vadede çok büyük ve kalıcı faydalar sağlamayı hedefliyor. Bu süreçte üreticiler, devlet ve bilim insanları arasındaki bilgi alışverişi, yaratıcı ve çözüm üreten tecrübelerin paylaşılması, geniş kitlelere aktarılması çok önemli. Kaybedecek zamanımız yok, herkes üzerine düşeni yapmalı.

#### Kaynaklar

T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı  
[http://www.tarim.gov.tr/E\\_kutuphane,Turkiyede\\_tarim\\_sektoru.html](http://www.tarim.gov.tr/E_kutuphane,Turkiyede_tarim_sektoru.html)  
<http://www.tarim.gov.tr/TarimPortal.html>  
 Pelletier, N. ve Tyedmers, P., "Forecasting potential global environmental costs of livestock production 2000-2050", Proceedings of National Academy of Science USA, Sayı 107, s.18371-18374, 2010.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20921375>,  
 Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), "The state of insecurity in the world: Economic crises, impacts and lessons learned", s. 8-12, FAO, 2009. <http://www.fao.org/docrep/012/i0876e/i0876e00.htm>  
 Godfray, H. C. J., "Food security: the challenge

of feeding 9 billion people", *Science*, Sayı 327, s. 812-818, Şubat 2010. <http://www.sciencemag.org/content/327/5967/812.full>,  
 Naylor, R., "Expanding the boundaries of agricultural development", *Food Security*, Sayı 3, s. 233-251, Nisan 2011. ([http://fsi.stanford.edu/publications/expanding\\_the\\_boundaries\\_of\\_agricultural\\_development](http://fsi.stanford.edu/publications/expanding_the_boundaries_of_agricultural_development))  
 Foley, J. A., "Solutions for a cultivated planet", *Nature*, Sayı 478, s. 337-342, Ekim 2011. (<http://www.nature.com/nature/journal/v478/n7369/full/nature10452.html>)  
 Foley, J. A., "Sustainability doubling food production", *Scientific American*, Sayı 305, s. 60-64, Kasım 2011. (<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=can-we-feed-the-world>)