

# Amatör Tarımcılar Kültü Gıda Arz Güvencesini Tehdit Ediyor<sup>§</sup>

Anthony Trewavas

Edinburgh Üniversitesi, Moleküler Bitki Bilimleri Bölümü  
Mayfield Road, Edinburgh EH9 3JH, İskoçya  
trewavas@ed.ac.uk

***Bilim ve teknolojinin tarımla iç içe geçmesi ürün verimlerinde muazzam artışlar getirerek birçok ülke için gıda arz güvencesi sağlamıştır. 1950'lerden itibaren tarıma yakınlığı marjinal seviyede bazı bilim insanları ve konu hakkında yetkinliği olmayan muhtelif grupların tarım politikalarına giderek artan şekilde müdahale ettiği izlenmektedir. Bu kişi ve gruplar, bilgisiz kamuoyunu gıdada farazi tehlikelerin varlığına inandırmak ve zorlamayla tarım politikalarını değiştirmek için korku ve endişe hislerini istismar etmiş ve küçük problemleri çok büyük ölçüde abartmışlardır. Korku ve duygusallıkla doğru politikalara ulaşılamaz. Oluşmuş bulunan bu amatörler kültürünün hayati gıda arz güvencesi ve gelişmekte olan ülkelerde tarımın geleceği üzerinde çok ciddi etkimleri olabilir; bu kültür ortaya attığı iddiaların sağlam bilgilerle çürütülmesi şarttır.***

## Konunun tarihçesi

Buğday ve diğer tahılların fiyatları yakın zamanlarda ikiye katlanmış, şimdi de 2002 seviyelerinin üç katına çıkmıştır ([http://www.oecd.org/document/29/0,3343,fr\\_2649\\_201185\\_40717917\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/29/0,3343,fr_2649_201185_40717917_1_1_1_1,00.html)). Bu durum dünyanın en fakir ülkelerinde protesto gösterilerine, ayaklanmalara ve ölümlere yol açmış olup Dünya Bankası'nın tahminlerine göre 33 ülkeyi potansiyel olarak yıkıcı sosyal huzursuzluklarla karşı karşıya bırakmaktadır. Son 50 yıl boyunca yaşanan nispi gıda bolluğu global gıda fiyatlarının yarı yarıya ucuzlamasına yol açmış, bu da en fazla fakir ülkelerin yararına olmuştur. Ancak günümüzde yaşadığımız fiyat artışları muhtemelen kalıcıdır ve durumun daha da kötüleşme ihtimali vardır. Sübvansiyonlar ve gümrük tarifeleri nedeniyle her zaman karmakarışık olan dünya gıda piyasası, şimdi de bazı üretici ülkelerin önüne çekilen ithalat yasağı duvarlarıyla karşı karşıyadır. BM üyesi ülkelerin %75'i gıda açısından net ithalatçı konumunda olduğu için bu ülkelerin gıda arz güvencesi birden bire tehlike altına girmiştir. Bu arada Avrupa'da politikacılar araştırma faaliyetlerine mani olmakta, bunun yerine bilgisiz çevrecilere kulak vermektedirler. Yaygın kıtlık, açlık ya da en azından şiddetli beslenme yetersizliği kabusu bir kez daha karabulut gibi insanlığın üzerine çökmüştür.

## Konvansiyonel tarım başarılı ve sürdürülebilirdir

Günümüzün konvansiyonel tarımı km<sup>2</sup> başına yaklaşık 1000 kişiyi besleyebilir. Bu da avcı-toplayıcı yaşamın 1000 katı demektir [1]. Nüfusun çok ciddi boyutta arttığı geçen

---

<sup>§</sup> Orijinal makale: *The cult of the amateur in agriculture threatens food security*, CELL PRESS, Trends in Biotechnology, Vol. 26, No. 9, Sf. 475-478

yüzyılda; bilgi, bilim ve teknolojinin sağladığı girdiler, tarımın, dünya nüfusunun %80'inden fazlasına nispeten ucuz ve bol gıda sağlayarak bu nüfus artışıyla başa çıkabilmesine imkan tanımıştır (geçen seneye kadar). Batı ülkelerinde hektar başına verimler son 50 yılda iki kattan fazla artmıştır. Gelişmekte olan ülkeler de yüksek verimli “yeşil devrim” tahıllarından istifade etmiş olup bu ürünlerin bir milyar insanı doğrudan açlıktan kurtardığı tahmin edilmektedir [2]. Dünya genelinde tarıma açılacak pek az toprak kaldığından, 2050'ye kadar beklenen 2.5 milyarlık nüfus artışını beslemek için hektar başına verimlerin 2-3 kat artırılması gerekmektedir [2]. Zira daha zengin toplumların et tüketimi yükselmekte ve besi hayvanları da tahılla beslenmektedir.

165 yıl süreli Broadbalk deneyinin de ortaya koyduğu gibi (Rothamsted, İngiltere), konvansiyonel tarım doğru şekilde uygulandığı takdirde tamamen sürdürülebilir niteliktedir (<http://www.iacr.bbsrc.ac.uk/res/corporate/ltexperiments/tbwinterwheat.html>). Gelişmiş tarım prosedürleri arasında holistik Entegre Çiftlik Yönetimi (<http://www.leafuk.org>) ve toprak işlemez tarım (toprak korumalı tarım) yer almaktadır [3]. Toprak işlemez tarım metodu, zararlı ot mücadelesinde herbisit kullanımıyla pulluğu devre dışı bırakmaktadır. Yapılan ölçümler, toprak işlemez tekniği benimseyen çiftliklerin, organik çiftliklere göre üçte bir daha az sera gazı emisyonu yaptığını ortaya koymuştur. Zira toprağı sürmek yoğun fosil yakıt tüketimine yol açmaktadır. Ayrıca, toprağın sürülmesi toprağı daha fazla oksijen nüfuz etmesine ve dolayısıyla topraktaki karbonun mikrobiyal oksidasyonunun çok hızlanmasına yol açmaktadır. Buna mukabil toprak işlemez tarım biyoçeşitliliği büyük ölçüde arttırmakta ve toprak erozyonunu ortadan kaldırmaktadır[4,5].

Geliştirilen en son tarımsal vasıta, yeni çeşitlerin üretimini hızlandırabilen rekombinant DNA teknolojisidir (Genetik Modifikasyon veya kısaca GM). Ürünlere herbisitlere karşı direnç sağlayan bir gen ilavesi şeklindeki genetik modifikasyon, ABD'de toprak işlemez tarım tekniğinin benimsenmesini inanılmaz ölçüde teşvik etmiştir. Halen ABD'deki çiftliklerin %10'u tamamen, %60'ı da kısmen toprak işlemez tarım uygulaması yapmaktadır. Ayrıca, ürünlere bazı güve larvaları için selektif olan insektisit özellikli bir protein kazandırmak suretiyle yapılan genetik modifikasyon da (Bt geni aktarılmış ürünler) kimyasal pestisit kullanımını muazzam boyutlarda azaltmış ve doğal olarak bu zararlıları yiyerek beslenen türlerin kurtulmasını sağlamıştır. Kuraklık ve virüslere karşı direnç, geliştirilmiş besin değeri, aşı üretimi ve başka özellikleri taşıyan diğer birçok GM ürün geliştirme aşamasındadır ya da daha şimdiden kullanıma girmiştir [6].

## **Tarımsal Bilgiye Muhalefet**

Rachel Carson'un pestisitler (spesifik olarak DDT) hakkında yanıltıcı bir polemikten ibaret olan 'Silent Spring' (Sessiz Sonbahar) adlı kitabının yayınlanması konvansiyonel tarıma karşı muhalefetin başlangıcına denk geldi [7]. Yazarın kitabın asıl konusu olan toksikoloji hakkındaki bilgisi zayıftı. Aslında buna da şaşırılmaması gerekir zira kendisi esasen bir deniz biyologu idi. Ancak, konu hakkındaki marjinal yetkinliğine rağmen ilettiği korku mesajı, kendisinden de az bilgili fakat her nasılsa kuvvetli kanaat sahibi kesimlerde yankı buldu. Azınlığın ajitasyonu DDT kullanımına yasak getirilmesine neden oldu. Üçüncü dünya ülkelerinde DDT sayesinde hemen hemen kökü kazınmış bulunan ve milyonlarca çocuğun erken ölümünden sorumlu olan malarya, bu yasaklamanın feci bir sonucu olarak yeniden hortladı [8]. Bayan Carson'un ardında

biraktığı gerçek abide işte budur. Düşüncesizce ajitasyonları neticesinde bu yasaklamadan sorumlu olan batılı çevreci aktivistler bu kayıplar için hiçbir üzüntü veya pişmanlık göstermediler. DDT'nin ölçülü bir biçimde kullanımı çok daha makul bir yaklaşım olabilirdi.

Bir organo-halojen olan DDT insanlar açısından gayet atoksik olmasına rağmen biyo-birikim varsayımıyla yasaklanmıştır. Deniz organizmaları tarafından doğal olarak üretilen en az 3800 organo-halojen vardır ve hatta bunlardan bazılarının kimyasal yapıları günümüzde kullanılan yangın önleyicilere bile benzemektedir [9,10]. Bu doğal organo-halojenlerin bazıları deniz gıda zincirleri yoluyla biyo-birikim yapar ve anne sütünde dahi bulunmuştur. Şimdi neyi yasaklayalım? Doğayı mı?

İnsan oğlu nadir bulunan şeylere değer verir. 1960'ların sonlarından itibaren ucuz, besleyici gıdaların bollaşması hem hükümetler, hem de kamuoyunu rehavete sürüklemiştir. Hükümetler gıda arz güvencesi meselesinin çözüldüğü kanaatine varmış ve bu konuyu gündemlerinden çıkarmışlardır. Bunun sonucu olarak tarımsal araştırma fonları kesilmiş, enstitüler kapatılmış ve bu konudaki üniversite programlarına son verilmiştir. Teknolojik ilerlemeler çevreci ajitasyonlara karşı korunmasız bırakılmaya başlanmıştır. Tarımın birinci hedefinin gıda üretmek ve gıda arz güvencesini sağlamak olduğu çabucak unutulmuştur. Muhtelif çevreci gruplar, hükümetlerin sahneden çekilmesiyle doğan boşluğu doldurmak için harekete geçerek istediklerini elde etmek için korku tacirliğine başlamışlardır. Bu çevreci gruplar bilimsel gerçeklere atfedilen saygın konumu ezelden beri kıskanmışlar ve bilimin yerine kendi korku ve cehaletlerine dayanan politikaları ikame etmeye çalışmışlardır. Mesela organik tarımı öne çıkarmak için halen gıda maddelerinde bulunan miktarların bir milyon katı kadar seviyelerde test hayvanlarında gözlenen biyolojik etkilerine atıfta bulunarak, sentetik pestisit izlerinin (kimyasallar) tehlikeli olduğunu iddia etmişlerdir.

Pestisitler konusunda ajitasyon yapan bu çevreler, yedikleri gıdalarda bulunan pestisit izlerinin adlarını femto-mol seviyesine kadar sayabilirler. Ama hiçbir doğal pestisitinin adı bunların aklına gelmez. Yüksek organizasyonlu bitkiler tahminen 100.000 kadar doğal pestisit sentezler (bu da kuru ağırlıklarının %1 ilâ 5'ine tekabül eder). Bu doğal pestisitler otobur böcekleri [11–13] ve bazen de insanları [14] gayet etkin şekilde öldürür. Bu doğal pestisitlerin birçoğu ekstrakte edilmiş ve sentetik pestisitler gibi test edildiklerinde bunlarla eşit derecede toksik oldukları görülmüştür. Ortalama bir meyve sebze diyeti çok sayıda sinir toksinleri, karsinojenler, teratojenler, östrojen benzerleri, klastojenler, psikoaktif kimyasallar ile kana, tiroide ve cilde zarar veren diğer kimyasallar içerir. Bunların biyolojik etkileri sentetik pestisitlerinkiyle aynı veya çok benzerdir. Ortalama bir diyetle günde 2-3 gram mertebesinde alınan bu maddeler, sentetik pestisit izlerini en az 20.000 defa katlar. Çevreci gruplar sentetik pestisitlerden oluşan bir "kokteylin" muhtemel sağlık etkileri olacağını öne sürmektedirler. Fakat, her ürün türü kendine özgü pestisit karışımını sentezlediği için doğal riskler bundan kat be kat daha büyüktür. Burada kamuoyunun ve çevreci aktivistlerin endişesi, ortalıkta ebola salgını varken nezleden korkmaya benzemektedir.

Ajitasyonların getirdiği politik reaksiyon ise yasal düzenlemeler geliştirilmesi olmuştur. Ama, "gıdada illa ki zararlı bir şeyler vardır, dolayısıyla düzenlemeye tabi tutulması gerekir" yaklaşımıyla yapılan bu düzenlemeler evvelce mevcut olmayan bir endişeyi

tahrik etmekten başka bir işe yaramamıştır. Halbuki esas gerekli olan şey, cahilane kanaatler karşısında bilginin üstünlüğünü tesis edecek liderlikti. Bütün çiftçilik metotlarının getirileri ve götürüleri vardır. Kararlar bu getiri ve götürüler arasındaki algılanan dengeye göre verilmelidir. Ancak mutlak bir değerlendirme yapılması asla mümkün değildir; değerlendirmenin bağlamı hayati önem taşır. Gıda arzında darlık söz konusuysa; ürün verimini azaltan, toprak verimliliğini zayıflatan, katı mevzuata tabi ve yüksek maliyetli organik tarım uygun bir seçim olamaz. Gelecekte ihtiyaç duyacağımız tarım mutlaka esnek nitelikte olmalı, dünya genelinde verimi esaslı ölçüde artırma potansiyeli taşınmalı ve çiftçilere iyi bir kazanç sağlayabilmelidir. Bu da ancak bilim ve araştırmayla temin edilebilir.

Rekombinant DNA (GD) teknolojisinin gündeme gelmesiyle birlikte, kullandıkları ürünlerin nasıl üretildiği konusunda hiçbir zaman net bilgi sahibi olamamış organikçi kuruluşlar bu teknolojiye karşı çıktılar. Bu muhalefetin en akla yakın açıklaması, GD ürünlerin organik ürünlere gerçek anlamda rakip olabileceği düşüncesidir. Zira GD ürünler, pestisit kullanımını azalttıkları için organik ürünlerin varlık sebebi zaten ortadan kalkmış olur. Ürünlerin zararlılara karşı direncini yükseltmeyi hedefleyen ilk teşebbüsler, yeni pestisit genleri yaratmak için rastgele mutajenez yoluyla yapılmıştır [15]. Bu gibi ıslah uygulamalarından binlercesi Uluslararası Atom Enerjisi Komisyonu'nun kayıtlarına geçmiş olup bu şekilde mutasyona uğratılmış genler hâlen kullanılan çeşitlerin çoğunda zaten mevcuttur. Bu çeşitlerin bazıları da, kaçınılmaz olarak, organik çiftçilerin pek tercih ettiği çeşitlerdir. Yani, organikçi birliklerinin kararını köle gibi takip eden çevreci duruş sahiplerinin, mutasyona uğratılmış bitkilerin tehlikeli olduğunu iddia etmeleri çok zordu. Bunun yerine, GD gıdaların güvenli olmadığı ve bizatihi GD teknolojisinin sakıncalı olduğu yolunda iddialarla bilgisiz kamuoyunu bombardımana tuttular. Çevrecilerin bu iddiaları; GD teknolojisi, güvenlik ve risk değerlendirmesi, bitki ıslah ve toksikoloji konusyla marjinal ilgili ve tecrübesiz olmalarına rağmen GD ürünleri bizzat test etmeye kalkışan çok az sayıda bilim insanından destek buldu. Bilim insanları tecrübe sahibi olmadıkları alanlara girerlerse aşağıda örnekleri görüldüğü üzere kolaylıkla aptalca hatalar yapılabilir: mesela Pusztai vakası [16] veya Ermakova vakası [17].

Aslında, diğerlerinin yanında aşağıdaki iki mükemmel makale GD teknolojisinin günümüzde kullanılan bitki ıslah metotlarına göre daha az müdahaleci olduğunu ortaya koymuştur. Birinci çalışmada, muhtelif GD patates hatlarının detaylı kompozisyonlarını transforme edilmemiş eşdeğer çeşitlerinkilerle karşılaştırmak için hiyerarşik metabolomik usulü kullanılmıştır. GD teknolojisinin, metabolizmaya, konvansiyonel bitki ıslahına nazaran daha az müdahale ettiği ikna edici bir şekilde sergilenmiştir [18]. İkinci araştırmada ise eşdeğer GD, mutajenize ve transforme edilmemiş pirinç çeşitlerini karşılaştıran detaylı bir mikroarray analizi yapılmıştır. Genomik değişikliklerin, mutajenize yani güvenli ve insan sağlığı üzerinde hiçbir etkisi olmadığı düşünülen ve tabii ki organik çiftçiler tarafından kullanılan hatlarda çok daha geniş kapsamlı olduğu görülmüştür [15]. GD gıdaları inceleyip bunların güvenli olduğunu tespit eden çok sayıda hakemli makaleden oluşan bir seçki mevcuttur.\*

---

\* Chassy, B.M. et al. (2005) Crop biotechnology and the future of food: a scientific assessment. CAST Commentary QTA 2005-2 (<http://www.biotech.ucdavis.edu/PDFs/MCB294%20GMOs%20fictions,%20Facts%202-3-06.pdf>).

## Amatörler Kültü

Keen'in "The Cult of the Amateur" (Amatörler Kültü) adlı kitabı [19], konumuz olan tarıma bire bir uymaktadır. Yazar, yetkin ve bilgili profesyoneller ile vasıfsız amatörler arasındaki ayrımın yaygın internet erişimi nedeniyle bulanıklaşmasından endişe etmektedir. Keen, "Sesi en yüksek çıkan ve bilgi sahibi olmadan en fazla fikir sahibi olanların hayatta kaldığı dijital Darwin kanunlarıyla karşı karşıyayız" ve "herkesin söz hakkı bulunduğu bir dünyada, bilge insanların sözleri aptalların homurdanmalarından daha fazla değer ifade etmemektedir" şeklinde isabetli gözlemlerde bulunmaktadır [19]. Yazara göre, topluluklar halk kitlelerine güvenilir uzman bilgisi sunmak amacıyla otorite yapılanmaları oluşturur. Bu gibi oluşumların yokluğunda; aptal, köktenci ve lafazanlarla gerçek bilgiler arasında halkın ayırım yapma imkanı kalmaz.

Açık kalp ameliyatı konusunda güvenilir bilgi almak için tecrübeli bir kalp cerrahına mı yoksa mahallenin kasabına mı müracaat etmek akılcıdır? Bir jumbo jeti uçurması için otobüs şoförüne mi yoksa deneyimli bir jumbo jet pilotuna mı ricada bulunmak doğru olur? Ya da denizcilik tecrübesi bir kayıkta kürek çekmekten ibaret olan bir adamı binlerce tonluk bir süper tankerin kaptan köşkününe oturabilir miyiz? Her ne kadar uçak kazalarının %70'i pilotaj hatasından kaynaklansa da, tıbbi hatalar pek seyrek olmasa da ve arada bir süper tankerler batsa da bu işlerin amatörler bırakılması felakete davetiye çıkarmak anlamına gelecektir. Ancak görünen odur ki tarım, pestisitler, gıda ve çiftçilik konularında uzmanlık, bilimsel gerçekler ve tecrübe; sabit fikirli, vasıfsız ve tecrübesiz çevrecilerin laflarından daha fazla bir ağırlık taşımamaktadır. Şayet politikaların temeli bilimsel gerçekler olmayacaksa –aynen şimdi olduğu gibi– direksiyona cehalet geçecek ve dünyayı dosdoğru açlığa sürükleyecektir. Elbette herkesin kendine ait bir görüşü olabilir. Ama kapsamlı bir yetkinliğe ve tecrübeye dayanmayan görüşler, politika oluşturma açısından pek fazla bir değer taşımaz.

Keen'in endişesine tipik bir örnek, Kalkınma için Tarımsal Bilim ve Teknoloji Uluslararası Değerlendirmesi IAASTD'dir. (<http://www.agassessment.org/index.cfm?page=plenary&ItemID=2713>). Bu raporun asıl amacı, gelişmekte olan ülkelerde ve üçüncü dünya ülkelerinde açlığın azaltılması ve beslenmenin geliştirilmesi için bilim ve teknolojinin nasıl kullanılabileceğini araştırmaktır. Fakat organizatörler bu rapora katkıda bulunacak kişileri dengeli bilimsel girdiler sağlayacak uzmanlarla sınırlı tutmak yerine çevreciler de dahil olmak üzere tarımsal bilimlerle ilişkisi marjinal düzeyde çok sayıda kişiyi konuya dahil ettiler ([20] sayılı referans çevrecilerin bilimsel gerçeklere karşı yaklaşımını özetlemektedir). IAASTD, artık içi boşalmış bir isimdir; bekleneceği üzere bilim burada kenara itilmiş ve aşıkaran bilimsel araştırma ihtiyacı devre dışı bırakılmıştır.

Tarımsal verimi oluşturan unsurlar (mineraller, fiyatlar, tohum, mahsul ve diğerleri) bir çiftçilik şebekesi içinde birbirleriyle irtibatlıdır [4]. Her şebekede olduğu gibi unsurlardan herhangi birinin verimi artırmak için hangi hassasiyetle kullanılabileceği, çiftçilik şebekesinin içinde yerleşik bulunduğu bağlama tabidir. Ancak, uzun tecrübeler göstermiştir ki, çiftliğin yeri nerede olursa olsun, verimi artırma ve sürdürmenin en etkin yolu açık arayla bilimsel ve teknolojik gerçeklerdir. Sosyoloji, tarım ekolojisi, ruhaniyet veya IAASTD raporunda uzun uzadıya ele alınan diğer marjinal konulardan hiçbiri, şayet toprak Afrika'nın büyük kısmında olduğu gibi fosfat açısından yetersizse fakir çiftçinin

sofrasına bir somun ekmek koymaya, gıda arz güvencesini güçlendirmeye veya gıda fiyatlarını stabilize etmeye yetmez. Malawi hükümeti sadece gübre fiyatlarını sübvansede ederek ülkenin kendi kendisini beslemesini sağladı. Buradaki tarımsal şebekenin en hassas unsuru sadece ürünlerin büyüme ihtiyaçlarının bilinmesiydi. Tarımsal bilimle ilişkisi marjinal düzeyde olan birçok kimsenin, bu sakat IAASTD raporunda kendi politik görüşlerini bilim ve teknoloji kisvesi altında üçüncü dünya ülkelerine empoze etme arzusu, geçen yüzyılın müflis sosyal mühendislik yaklaşımlarını şiddetle andırmaktadır.

Uluslararası Bilim Konseyi, tarımda sürdürülebilirlik konusuna çok daha basit fakat dengeli bir yaklaşım getirmiştir.<sup>†</sup> Bu rapor tabii ki bilim adamları tarafından yazılmıştır. Sasakawa-Global 2000 programı da uygulamaya dökülen bilime mükemmel bir örnek teşkil etmektedir.<sup>‡</sup> Yeşil devrimin babası Norman Borlaug tarafından organize edilen bu mükemmel program; Afrika çiftçilerine en yüksek kaliteli tohumları sunmak, verimin nasıl dört kattan fazla artırılabilirliğini göstermek için örnek tarlalar oluşturmak, yerel tarım eğitimi vermek, yerel ekipman üretimini sağlamak, su depolama ve sulama altyapısını kurmak için 20 yıldan fazla bir süredir Afrika'da yorulmak bilmeden çalışmaktadır. Uzun, yersiz ve aldatici 12 milyon dolarlık raporlar hazırlamadan sessiz sedasız yapılan Afrika yeşil devrimi budur işte.

## **Son Söz**

Bütün bilim insanlarının, doğru şekilde oluşturulmuş ve kritik olarak değerlendirilmiş bilimsel gerçeklerin üstünlüğünü sadece tarım politikalarının formüle edilmesinde değil insanoğlunun tüm faaliyetlerinde öne çıkarması zaruridir. Eğer bilgi kullanılmazsa, cehaletin ardından sadece felaket gelir.

---

<sup>†</sup> Discussion paper by the Scientific and Technological Community for the 16<sup>th</sup> Session of the United Nations Commission on Sustainable Development (CSD-16) Prepared by the International Council for Science (ICSU) ([http://www.icsu.org/1\\_icsuinscience/PDF/SUSTSD\\_CSD16\\_ST\\_Community\\_Discussion\\_Paper.pdf](http://www.icsu.org/1_icsuinscience/PDF/SUSTSD_CSD16_ST_Community_Discussion_Paper.pdf)).

<sup>‡</sup> Feeding the Future: Newsletter of the Sasakawa Africa Association. Issue 23, July 2007 (<http://www.saa-tokyo.org/english/newsletter/pdf/issue23.pdf>).

## Referanslar

- 1 Smil, V. (2000) *Feeding the World*, MIT Press
- 2 Trewavas, A.J. (2000) The population biodiversity paradox. Agricultural efficiency to save wilderness. *Plant Physiol.* 125, 174–179
- 3 Faulkner, E. (1943) *Plowmans Folly*, Grosset and Dunlap
- 4 Trewavas, A.J. (2004) A critical assessment of organic farming and food assertions with particular respect to the UK and the potential environmental benefits of no-till agriculture. *Crop Prot.* 23, 757–781
- 5 Robertson, G.P. et al. (2000) Greenhouse gases in intensive agriculture: contributions of individual gases to the radiative forcing of the atmosphere. *Science* 289, 1922–1925
- 6 Pennisi, E. (2008) The blue revolution drop by drop, gene by gene. *Science* 320, 171–173
- 7 Carson, R. (1962) *Silent Spring*, Houghton Mifflin
- 8 Simon, J. (1996) *The Ultimate Resource*. Princeton University Press
- 9 Gribble, G.W. (2003) The diversity of naturally produced organohalogenes. *Chemosphere* 52, 289–297
- 10 Blackman, S. (2005) Industrial pollutants reveal a surprising origin. *Scientist* 19, 24–30
- 11 Ames, B.N. and Gold, L.S. (2000) Paracelsus to parascience: the environmental cancer distraction. *Mutat. Res.* 447, 3–13
- 12 Beier, R.C. (1990) Natural pesticides and bioactive components in food. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.* 113, 47–137
- 13 Nilsson, R. (2000) Endocrine modulators in the food chain and environment. *Toxicol. Pathol.* 28, 420–431
- 14 Morris, S.C. and Lee, T.H. (1984) The toxicity and teratogenicity of solanaceae glycoalkaloids particularly those in the potato. *Food Technol. Aust.* 36, 118–124
- 15 Batista, R. et al. (2008) Microarray analyses reveal that plant mutagenesis may induce more transcriptomic changes than transgene insertion. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 105, 3640–3645
- 16 Federoff, N. (2004) *Poisoned Rats or Poisoned Wells*. In *Mendel in the Kitchen*, pp. 177–183, Joseph Henry Press
- 17 Chassy, B. et al. (2007) Response to GM soybeans – revisiting a controversial format. *Nat. Biotechnol.* 25, 1356–1358
- 18 Catchpole, G.S. et al. (2005) Hierarchical metabolomics demonstrates substantial compositional similarity between genetically modified and conventional potato crops. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 102, 14458–14462
- 19 Keen, A. (2007) *The Cult of the Amateur*, Brearley Publishing
- 20 Wolpert, L. (2000) Friends and enemies of the Earth. *The Times Higher Education Supplement* 1 December <http://www.timeshighereducation.co.uk/story.asp?sectioncode=34&storycode=155557>)