

TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ: FIRSATLAR VE RİSKLER

*Yrd.Doç.Dr. Bülent GÜNŞOY **

ÖZET

Biyoteknoloji, tarım, gıda üretimi ve gıda ticareti alanlarında son yıllarda gittikçe önem kazanan bir teknolojik kavramdır. Dünyadaki yoksulluğun ve açlığın ortadan kaldırılmasında biyoteknolojiye büyük umutlar bağlanmaktadır. Tarım sektöründe birçok kullanım alanı olan biyoteknolojinin potansiyel avantajlarından yararlanmak için az gelişmiş ülkelerin yapısal özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Diğer yandan, biyoteknolojinin üretilmesinde ve kontrol edilmesinde etkili olan faktörler denetim altına alınmalıdır. Ancak bu durumda bu teknolojiye az gelişmiş ülkelerin yararlanması sağlanabilir.

ABSTRACT

Bio-technology is a technological term which has recently got importance in the areas of the agriculture, the production of food and the trade of food. To reduce poverty and hunger in the world great expectations are set on bio-technology. To get benefit from the potential advantages of bio-technology which have many areas of usage in the agricultural sector, the structural features of underdeveloped countries should be taken into consideration. On the other hand, the factors which are effective on being produced and controlled of bio-technology should be taken under control. Only in this situation, the underdeveloped countries can be got benefit from this technology.

(*) Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü.

I. GİRİŞ

Dünya tarımında son çeyrek yüzyılda başat bir faktör olarak karşımıza çıkan biyoteknoloji, ürün verimliliği ve kalitesi hakkında büyük umutlar vermektedir. 2020 yılında dünya nüfusunun 8 milyara ulaşacağı ve mevcut tarıma elverişli toprakların bu nüfusu besleyemeyeceği senaryosu altında, biyoteknoloji, mevcut gıda üretimini giderek artırma ve nüfus artışına paralel bir gıda üretimi geliştirme potansiyeli olan bir yöntem olarak belirmektedir. Buna göre biyoteknoloji mevcut gıda güvenliğini sağlamanın belki de tek yolu olarak görülmektedir.

Bu çalışmada biyoteknolojinin dünya tarımı ve gıda güvenliğine getirdiği/getireceği fırsatlar kadar riskler de tartışılmaktadır. Bir bakıma biyoteknolojinin oluşturduğu iyimser tablo sorgulanmakta ve böylece hatalı, eksik ve sorunlu yönler ortaya konulmaya çalışılmaktadır.

II. BİYOTEKNOLOJİNİN ORTAYA ÇIKIŞI

Stanford Üniversitesi'nden S.Cohen ve H.Boyer'in 1973'de gerçekleştirdikleri canlılar arası gen naklinin¹ modern anlamda ortaya çıkışının başlangıcı olarak kabul edilebilecek² olan biyoteknoloji "sorunların çözülmesi ve yararlı ürünlerin üretilmesi amacıyla biyolojik süreçlerin kullanılması"³ şeklinde tanımlanabilir.

Aslında biyoteknolojilerden yararlanma süreci binlerce yıl öncesinden başlamıştır. Bilimsel açıklamalarını bilmeksizin kendi deneyimleriyle farkında olmadan biyoteknolojileri kullanan insanlar özellikle şarap, bira, peynir ve yoğurt yapımında bu yöntemden yoğun bir şekilde yararlandılar. Birinci Dünya Savaşı'nda patlayıcı madde üretiminde endüstriyel anlamda kullanılan biyoteknolojide en büyük

¹ Gen nakli, bir canlının diğer genlerden izole edilen veya kopya edilen genlerinin bir başka canlına DNA'sına aktarılması sürecidir.

² H.BAŞAĞA ve Dilek ÇETİNDAMAR, *Uluslararası Rekabet Stratejileri: Biyoteknoloji*, TÜSİAD Rekabet Stratejileri Dizisi-7, TÜSİAD-T/2000-12/289, İstanbul, Aralık 2000, s.31.

³ BAŞAĞA ve ÇETİNDAMAR, s.32; G.J. PERSLEY and J.J. DOYLE, *Overview Brief in "Biotechnology for Developing Country Agriculture: Problems and Opportunities"*, Brief 1 of 10, 2020 Vision Focus 2, Washington D.C.: International Food Policy Research Institute, 1999.

sıçrama 1940'lı yıllarda antibiyotik üretimindeki kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte gerçekleşmiştir. 1970'li yıllarda ise canlılar arası gen naklinin mümkün hale gelmesiyle paralel olarak çeşitli yenilik ve buluşlarla desteklenen biyoteknoloji, piyasadaki gereksinimler doğrultusunda hızla gelişti. Bu arada bir çok bilimsel disiplin ve bunların alt disiplinleriyle ilişkiye girdi ve ticari ürünlerin kendi çekiciliği ile yarattığı talep ile birlikte kullanım süreci hızlandı ve genişledi.⁴

III.TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİNİN GETİRDİĞİ FIRSATLAR VE UYGULAMALAR

Tarımsal gıda üretim süreçleri arasında en önemlilerinden biri bitki yetiştiriciliğidir. Verimlilik ve dayanıklılık açısından her dönemde değişik özellikleri olan yeni bitki türleri üretmenin yolları aranmıştır. Biyoteknoloji yöntemlerinin tarımsal üretim süreçlerine uygulanması sonucunda geleneksel yöntemlerde karşılaşılan birçok güçlük aşılabılmıştır. Örneğin, zararlılara karşı doğal direnci olan bir bitki yetiştirmek için daha önce onlarca kuşak boyu çaprazlama yapmak gerekirken biyoteknolojik yöntemlerle hem süre hem de etkinlik açısından önemli avantajlar elde edilmiştir.

Biyoteknolojinin tarım alanında yöneldiği ve yöneleceği uygulamalar Tablo 1'de gruplandırılmıştır:

Genetik değişim teknolojilerinin uygulandığı alanlardaki hızlı artış küresel olarak transgenik⁵ bitkilerin ekim alanlarını hızla arttırmıştır. 1996 yılında dünyada toplam transgenik bitki ekim alanları 1,7 milyon hektar iken 1999 yılında yaklaşık olarak 40 kat artarak 39,9 milyon hektara ulaşmıştır. Bu süreci aşağıdaki Tablo 2'de görmekteyiz.

⁴ G.JOHNSON, *The Crops Guide to Biotech, Reed Business Information*, Sutton, 2000: BAŞAĞA ve ÇETİNDAMAR, ss.45-46.

⁵ Transgenik: "Gen aktarımı yolu ile yeni gen/genler kazanmış": DPT, *Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Sekizinci B.Y.K.P., DPT: 2515-ÖİK:533, Ankara, 2000, ix,

Tablo 1: Biyoteknolojinin Tarımsal Uygulamaları

1990'lardan itibaren ticari kullanımda olanlar:
<ul style="list-style-type: none">• Herbiside direnç• Haşerelere direnç• Hızlı olgunlaşan domatesler• Renkli çiçek ve pamuk
1990'larda geliştirilmiş fakat ticari kullanımda olmayanlar:
<ul style="list-style-type: none">• Pirinç, papaya, patates ve biberde virüslere direnç• Tahıllarda ve muzda solucanlara direnç• Çilek, şeker pancarı, domates ve patatesten donmaya karşı tolerans• Bitki ve hayvanlarda ilaç üretimi (koyun sütünde insülin)
Yakın gelecekte geliştirilecek ve ticari kullanıma sunulacak olanlar:
<p>Hepatit B aşısının, genetik mühendisliği ürünü patates, ishal ve kanser aşısının muz bitkisinden eldesi</p> <p>Yüksek oranda vitamin içeren meyve ve sebzeler</p> <p>Mantarların vitamin, kanser ilaçları ve endüstride kullanılan kimyasal maddeleri üreten fabrikalara dönüştürülmesi</p> <p>Normal koşullarda yalnızca kimyasal yollarla elde edilebilen nişastayı içeren bitkilerin üretimi</p> <p>Daha kolay kağıda dönüştürülebilir ve daha az klor kullanımı gerektiren çevre dostu ağaçların geliştirilmesi</p> <p>Pişirilme kalitesi daha yüksek buğday, hayvan besiciliği için daha kaliteli ve uygun mısır ve soya fasulyesi</p> <p>Daha kaliteli ve sağlıklı yağ içeren soya ve ayçiçeği gibi bitkiler</p> <p>Bağırsak parazitlerinin üremesini engelleyen patates</p> <p>Dutch Elm hastalığına dirençli bitkiler, rhizomania virüsüne dirençli şeker pancarı</p> <p>Değişen iklimlere, çöl tarımına, dona, kuraklığa ve tuzlu toprak tarımına uygun bitkiler</p> <p>Toprağı, ağır metaller ve öteki kirlenici maddelerden temizleyen buğday</p> <p>Azotlu gübrelere gereksinim duymayıp, kendi azotunu bağlayan buğday</p> <p>Alüminyuma dayanıklı pirinç</p> <p>Kokuyla ilgili yeni genler aktırılmış çiçekler</p>

Kaynak: JOHNSON 2000; BAŞAĞA ve ÇETİNDAMAR, ss.45-46.

Tablo 2: Dünyada Toplam Transgenik Bitki Ekim Alanları (1996-99)

Yıl	Ekim Alanı (Milyon ha)
1996	1.7
1997	11.0
1998	27.8
1999	39.9

Kaynak: ISAAA Briefs, No.12, 1999.

Dünya üzerinde ülkeler bazında transgenik bitki ekilişleri incelendiğinde 1999 yılına göre en büyük payı %72 ile ABD'nin aldığını, bu ülkeyi %17 ile Arjantin'in, %10 ile Kanada'nın izlediğini, geri kalan ülkelerin payının %1'de kaldığını görmekteyiz. Bu durum Tablo 3'te izlenebilir.

Tablo 3: Ülkelere Göre Dünya Toplam Transgenik Bitki Ekilişleri (1997-99)

Ülke	Ekim Alanı (Milyon Ha)		
	1997	1998	1999
ABD	8.1	20.5	28.7
Arjantin	1.4	4.3	6.7
Kanada	1.3	2.8	4.0
Avustralya	0.1	0.1	0.1
Meksika	<0.1	<0.1	0.1
İspanya	0.0	<0.1	<0.1
Fransa	0.0	<0.1	<0.1
Güney Afrika	0.0	<0.1	<0.1
Portekiz	0.0	0.0	<0.1
Ukrayna	0.0	0.0	<0.1
Romanya	0.0	0.0	<0.1
Toplam	11.0	27.8	39.9

Kaynak: ISAAA Briefs, 8-1999.

Tarımın transgenik bitkilerle yapılan uygulamaların %82'sinin gelişmiş, %18'inin de geliştirmekte olan ülkelerde gerçekleştiği saptanmıştır.⁶ Kuzey Amerika'da ABD ve Kanada, Güney Amerika'da Meksika ve Arjantin, Afrika'da Güney Afrika Cumhuriyeti, Asya'da Çin, Avrupa'da ise Portekiz, Fransa ve İspanya biyoteknolojiyi ticari uygulamalarda kullanan ülkelerin başında yer almaktadır.

Biyoteknoloji uygulamalarında başı çeken ABD'de 1999 yılında toplam pamuk hasadının %55'inin, mısır hasadının %30'unun

⁶ C.JAMES, *Global Status of Commercialized Transgenre Crops: 1999*, ISAAA Briefs No:12, Preview: ISAAA:Ithaca, NY, 1999; BAŞAĞA ve ÇETİNDAMAR, s.47.

ve soya fasülyesi hasadının da %50'sinin biyoteknolojik ürünlerden oluştuğu saptanmaktadır.⁷ Bu ülke 1999 yılında 20 milyar dolarlık pazarıyla dünya genel biyoteknoloji pazarının %40'ını oluşturmaktadır.⁸ Avrupa biyoteknoloji pazarı 1999 yılında toplam 5.4 milyar euro ile⁹ ikinci büyük pazarı oluşturmaktadır.

Dünya tarım ve gıda biyoteknoloji piyasasının 2000 yılı sonunda 46 milyar dolara ulaşması tahmin edilmektedir. Bunun %55'inin salt transgenik bitki ürünlerinden oluşacağı beklenmektedir.

Dünya genel biyoteknoloji pazarının ise 2000 yılında toplam 63 milyar dolarlık bir büyüklüğe ulaşması beklenmektedir¹⁰ ve bu büyüklüğe 1990'lı yıllarda ortalama olarak %32.4 oranında bir büyüme hızıyla ulaşılmıştır. Bu durum, biyoteknoloji uygulamalarının gelecekteki öneminin hangi boyutlara ulaşacağını göstermektedir.

Biyoteknolojinin tarıma uygulanmasının özellikle gelişmekte olan ülkelerde önemli fırsatlar yaratacağı ileri sürülmektedir. Biyoteknolojinin etik açıdan değerlendirilmesi için organize edilen Nuffield Konseyi (Nuffield Council on Bioethics), biyoteknolojiyi geliştirmekte olan ülkelerde gıda sağlanması için etkili yolların başında saymaktadır.¹¹ Aynı Konsey, çay, kahve ve kakao gibi ürünleri örnek vererek, daha verimli cinslerin kullanılması yoluyla bu ürünlerin verimliliklerinin %20 oranında artacağını belirtirken biyoteknolojinin önemine işaret etmektedir. Çin'de pirinç üretiminde %25, Kenya'da patates üretiminde %15'lik verim artışları biyoteknoloji uygulanması sayesinde gerçekleşmiştir.¹²

⁷ BAŞAĞA ve ÇETİNDAMAR, s.46.

⁸ ABD'deki biyoteknoloji pazarında 1993-99 yılları arasında biyoteknoloji pazarında elde edilen toplam gelirlerin %50-60'ının AR-Ge harcamalarına ayrılması dikkat çekicidir; <http://www.bio.org.2000>; Bu konuda ayrıca bkz: H.HOBBELINK, *Biotechnology and the Future of World Agriculture*, Zed Books, London, 1991.

⁹ G.CROCKER, C.KEENAN, M.WARD, *Ernst and Young's Seventh Annual European Life Sciences Report 2000*, Ernst and Young International, London, UK, 2000: BAŞAĞA ve ÇETİNDAMAR, s.59.

¹⁰ OECD, *Biotechnology and the Trade*, OECD, Paris, 1997.

¹¹ Nuffield Council on Bioethics, "Genetically Modified Crops: The Ethical and Social Issues", 1999: <http://www.biotechk.../showlip.php> 371491.

¹² Zülküf AYDIN, "Genetik Mühendisliği, Azgelişmiş Ülkelerde Yoksulluk ve Gıda Sorunu", *Toplum ve Bilim*, S.85, Yaz 2000, s.118.

Biyoteknolojinin gelişmekte olan ülkeler açısından potansiyel olarak barındırdığı avantajlar aşağıda sıralanmaktadır:¹³

- Sağlık sorunlarının çözümüne katkıda bulunmak ve hastalıklarla ilgili yeni ürünlerin (tanı, ilaç ya da aşı) geliştirilmesi,
- Özellikle tarım bitkilerinin haşere, kuraklık ve hastalıklara (örneğin patatesten virüse, pamukta yeşil kurda) karşı direncinin artırılması,
- Tarımsal ilaç ve gübre kullanımının azaltılması,
- Değeri yüksek yeni tür bitkilerin üretilmesi ya da mevcut bitkilerin daha ucuz üretilmesi ve özelliklerinin artırılması,
- Hayvan sağlığına yönelik tanı kitlelerinin, ilaçların ve aşuların üretilmesi, daha verimli ve sağlıklı türlerin geliştirilmesi,
- Katı ve sıvı atıkların biyolojik olarak temizlenmesi,
- Endüstriyel üretim süreçlerinde kimyasal yöntemler yerine çevre dostu biyolojik yöntemlerin kullanılması,
- Ulaşılamayan maden minerallerinin biyoteknoloji yöntemleri ile çıkartılması,
- Enerji üretilmesi ve yeni enerji kaynaklarının oluşturulması (biyogaz üretimi ve biyokütleden biyoyakıtların üretilmesi),
- Biyoteknoloji uygulamaları sonucunda oluşacak yüksek katma değerli ürünlere dayalı ekonomik büyüme nedeniyle kentlere göçün engellenmesi.

Yukarıda sıralanan potansiyellerin değerlendirilmesi halinde gelişmekte olan ülkelerin önemli ekonomik avantajlar elde edebileceği ileri sürülmektedir.¹⁴ Buna göre a)bu ülkeler daha önce ithalat yoluyla elde ettikleri ürünleri içeride üreterek döviz tasarrufu sağlayabilir, b)katma değeri yüksek olan bu ürünlerin sayesinde ihracatlarını arttırabilir, c)kendi ülkelerinin biyoçeşitliliğini ekonomik değere dönüştürebilir.

¹³ D.ÇETİNDAMAR ve B.CARLSSON, "Biotechnology and Potential Implications for Developing Countries: Building Capability for Biotechnology UNESCO Encyclopedia of Life Support Systems, UNESCO, basımda, 2001: BAŞAĞA ve ÇETİNDAMAR, s.107.

¹⁴ BAŞAĞA ve ÇETİNDAMAR, s.108.

Biyoteknolojinin gelişmekte olan ülkelerin özellikle tarım ve gıda sektörlerine avantaj sağlayacağı düşünülebilir. Çünkü, bu ülkelerde hala tarım ağırlıklı bir ekonomi vardır ve nüfusları hızla artarken beslenme sorunları henüz çözüme ulaşmamıştır. Bu ülkelerin tarım ve gıda sorunlarını çözmek için biyoteknolojilerden yararlanma yoluna gitmeleri belki de bir zorunluluk olacaktır, çünkü 2020’de dünya nüfusunun bugüne göre 1,5 milyar artacağı ve bu artışın hemen hemen tamamının gelişmekte olan ülkelere gerçekleşeceği öngörülmektedir.¹⁵

IV. TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİNİN RİSKLERİ

A) YEŞİL DEVRİM VE YENİ BİYOTEKNOLOJİ

Bugün, dünyada 800 milyon kişinin açlık sınırında olduğu¹⁶ ve elde edilen gıda üretiminin dünya nüfusunu besleyecek düzeydeyken açlık ve yetersiz beslenme nedeniyle hastalıklar ve bu hastalıklara bağlı ölümler olduğu bilinmektedir.¹⁷ Birleşmiş Milletler’in tahminine göre dünyada 200 milyon çocuk yetersiz beslenmeyle karşı karşıyadır ve her yıl 12 milyon çocuk bu nedenle ölmektedir.¹⁸ Biyoteknoloji bu sorunlarla başa çıkmak için önemli gelişmeler kaydetmektedir. Örneğin her yıl A vitamini yetersizliğinden görme yetilerini kaybeden yarım milyon çocuk ve 3.7 milyar insanın demir eksikliğine bağlı kansızlık sorunu yaşamaları biyoteknoloji ürünleriyle sağlıklarına kavuşturulma umudu taşımaktaydı. Bu amaçla A vitamini ve demir açısından zengin pirinç türleri geliştirilerek gelişmekte olan ülkelerin çiftçilerine ulaştırılmaya çalışılmaktadır.¹⁹ Dolayısıyla biyoteknoloji az gelişmiş ülkelere “kurtarıcı” rolü üstlenebilecek bir araç olarak anılmaya başlanmıştır. Bu süreç, dünyanın geri kalmış ülkelerinde

¹⁵ G.CONWAY ve G. TOENNIESSEN, “Impacts: Feeding the world in the twenty-first century”, *Nature*, 402, 2, December 1999: BAŞAĞA ve ÇETİNDAMAR, s.109.

¹⁶ C.ROBINSON, “Will GM technology benefit the developing world?”, *The Biochemist*, 21 (5): 23-27, 1999: BAŞAĞA ve ÇETİNDAMAR, s.48

¹⁷ a.g.e.

¹⁸ a.g.e.

¹⁹ a.g.e., s.49.

1950'lerde başlayıp 1970-80'lere damgasını vuran "Yeşil Devrim" sürecini anımsatmaktadır.

Yeşil Devrim, tarımda çok ürün veren melez tohumların, kimyasal gübrelerin ve tarım makinelerinin kullanılması gibi tarımda ürün verimliliğini sağlayan bir yenilikler paketi sürecidir²⁰ ve gelişmekte olan ülkeler tarımında önemli dönüşümler yaratmıştır. Ekilebilir toprakların son sınırlarına yaklaşılmış olması, verimliliğin artırılması için teknolojik yenilikleri, yaratıcılığı ve araştırmaları tarımsal ürünler üzerinde yoğunlaştırmaya yönlendirmiştir.

Yeşil Devrim'in ilk izlenimleri oldukça olumludur ve bir "mucize" olarak kabul edilmiştir. Oysa daha sonra etkileri açısından oldukça karmaşık ilişkileri barındırdığı ve açlıkla mücadele konusunda beklenen başarıyı sağlayamadığı ileri sürülmüştür. Örneğin Yeşil Devrim'in 1970-80 döneminde dünyadaki açların sayısının %10 oranında azalmasını sağladığı iddiası reddedilmekte ve bu durumun Çin'in hesaplara katılmaması nedeniyle oluştuğu belirtilmektedir.²¹ Aksine, Yeşil Devrim'in gündemde olduğu dönemlerde yiyecek üretimi ortalama yılda %8 oranında artış gösterirken, açlık %19 oranında artmıştır.²²

Yeşil Devrim'e yönelik önemli bir eleştiri de sadece üretim merkezli bir yapısı olduğu ve bölüşüm ilişkilerini içermediğidir.²³ Yeşil Devrim üretim artışını hedef almış, ancak açlık ve yoksulluğun temel nedenlerine inememiştir. Uygulamalar sonucunda toplam ürün miktarı artsa bile bireysel düzeyde gıda doyumuna ulaşamadığı gibi bu süreç sadece yeni tohumları ve teknolojiyi alabilme gücü olan üst gelir grubuna ait çiftçilerin refahını arttırmış, küçük çiftçi ise artan verimlilikler nedeniyle düşen ürün fiyatlarından olumsuz etkilenmiştir. Az gelişmiş ülkelerde devletin büyük ölçekli ve sermaye-

²⁰ H.FRIEDMAN ve P.McMICHAEL, "Agriculture and the State System The Rise and Decline of National Agricultures, 1870 to the Present", *Sociologia Ruralis*, 29 (2), 1989, s.111 vd.

²¹ F.M. LAPPE, J. COLLINS, P. ROSSET, *World Hunger 12 Myths*, Earthscan Publications, London, 1998, s.225.

²² a.g.e.

²³ H.BERNSTEIN vd. (der.), *The Question of Food, Profits Versus People?*, Earthscan Publications, London, 1990; V. SHIVA, *The Violence of the Green Revolution: Ecological Degradation and Political Conflict*, Zed Books, London, 1991.

yoğun tarımı teşvik etmesi²⁴ ölçek büyümesi ve sermaye yoğunlaşmasına yol açarken, kırsaldaki küçük üreticilerin marjinalleşmesine yol açmıştır.²⁵ Öte yandan, birçok Latin Amerika ve Afrika ülkesi, bu dönem içinde net gıda ihracatçıları olmaktan çıkarak net gıda ithalatçısı haline gelmiştir.²⁶ Bunun sebepleri arasında bir yandan toprakların önemli bir kısmının ihracata yönelik yeni tahıl ürünlerine ayrılmasını, diğer yandan bu ülkelerde et talebinin artmasına paralel olarak yemlik tahıl üretiminin daha kârlı hale gelmesini sayabiliriz.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde, Yeşil Devrim'in ardından biyoteknolojinin günümüzde ulaştığı aşamanın gelişmekte olan ülkelere olan yansımaları ele alınacak ve bu ülkelerin ne gibi olumsuzluklarla karşılaştıkları/karşılaşabilecekleri üzerinde durulacaktır.

B) BİYOTEKNOLOJİ VE GIDA GÜVENLİĞİ

Yeterli yiyeceğin varlığı ile yiyeceklere ulaşabilme arasında oldukça önemli bir fark vardır. Bu farkı gıda güvenliği kavramıyla açıklayabiliriz: “Gıda güvenliği, tüm toplumsal gruplar ve bireylerin besinsel gereksinimlerini karşılayabilecek derecede yeterli miktar ve kalitede yiyeceğe sürdürülebilir bir şekilde ulaşabilme kapasitesidir.”²⁷

1974 yılında sel felaketinin ardından Bangladeş'te binlerce kişinin açlıktan ölümüyle yüzyılın en büyük kıtlığının yaşanmasının ardından yapılan araştırmalar, ülkede aslında yiyecek eksikliğinin olmadığını, sadece insanların piyasa ekonomisinin işleyişindeki aksaklıklar nedeniyle yiyeceğe ulaşabilmenin koşullarını kaybettiği ve yiyecek satın alacak geliri kalmadığı için kitlesel bir ölüm yaşandığını

²⁴ K.MEAGHER, “Institutionalizing the Bio-Revolution: Implications for Nigerian Smallholders”, *Journal of Peasant Studies*, 8 (1), October, 1990, s.77.

²⁵ B. SORJ ve J.WILKINSON, “From Peasant to Citizen: Technological Change and Social Transformation in Developing Countries”, *International Sociological Science Journal*, 124, s.126.

²⁶ D.BARKIN, R. BATT, B. DEWALT, *Food Crops versus Feed Crops: Global Substitution of Grains in Production*, Boulder, Co: Lynne Rienner, 1990, s.5.

²⁷ S.BARRACLOUGH, *An End to Hunger: The Social Origins of Food Strategies*, Zed Books, London, 1991, s.1; AYDIN, s.130.

ortaya çıkarmıştır. Kıtılığın ortaya çıkacağı anlaşılınca depolanan yiyeceklerin fiyatı astronomik seviyeye ulaşmış ve yoksullar yiyeceğe ulaşamamışlardır.²⁸ Sadece bu olayda değil elli yıl boyunca ortaya çıkan dört büyük kıtlık felaketinde de yiyecek bulunmamasının değil yoksulluğun temel etmen olduğu görülmektedir.²⁹

Öyle anlaşılıyor ki az gelişmiş ülkelerdeki açlık sorunu yetersiz yiyecek arzından kaynaklanmaktadır. Dünya gıda üretimi son yarım yüzyılda düzenli bir artış göstererek bazı bölgeler ve ülkelerde nüfus artış hızının oldukça üstüne çıkmış ama açlık sorunu çözümlenememiştir.

Bu nedenlerle, biyoteknolojinin gelişimi ve yayılması, gıda güvenliği sorununu ortadan kaldıramayabilir. Şayet biyoteknolojinin açlığı ortadan kaldırması isteniyor ve bekleniyorsa bir dizi ek tedbir ve politikayla desteklenmesi gerekmektedir. Aksi takdirde aynı Yeşil Devrim’de olduğu gibi biyoteknoloji de açlığı giderme kapasitesini yitirecektir.³⁰

C) BİYOTEKNOLOJİ VE KONTROL MEKANİZMALARI

Başlangıç aşamasında biyoteknolojinin temelini oluşturan araştırmaları kamusal organizasyonlar üstlenmişse de biyoteknolojinin pazar ve kârlılık potansiyelini saptayan ticari şirketler araştırma ve geliştirme alanlarında başat rol üstlenmişlerdir. Bu durum özellikle çok uluslu şirketlerin küresel gıda pazarlarında güç kazanmasına yol açmış, özellikle teknoloji üretimi birkaç büyük şirketin kontrolü altına girmeye başlamış ve biyoteknolojinin mülkiyetin sınırlı ellerde yoğunlaşmıştır.³¹

Küresel düzeydeki sermaye yoğunlaşması, az gelişmiş ülkelerde temel gıda tiplerinin geliştirilmesi yerine gelişmiş ülke pazarları için lüks gıda maddeleri üretimi gibi olumsuz bir süreç yaratmaktadır.³²

²⁸ A.K. SEN, *Poverty and Famines*, Oxford University Press Inc., Oxford, 1997.

²⁹ a.g.e.

³⁰ Christian Aid Report, “Selling Suicide”, 1999: AYDIN, s.117.

³¹ Nuffield Council on Bioethics, a.g.e.

³² L.SPINNEY, “Research Paper for Oxfam GB: Biotechnology in Crops Issues for the Developing World”, 1998, <http://www.oxfam.org>.

Biyoteknolojiden yararlanma yeteneği ve olanağının bu dengesiz dağılımı azgelişmiş ũlkelerin rekabet edebilme kapasitesini de kısıtlayıcı ozelliktedir. unkũ biyoteknolojiye ayrılan kaynaklar nedeniyle ũrũnlerin maliyeti artmaktadır.

Biyoteknolojiden yararlanarak kũresel pazarlara ũretim yapan ũlkelerin kendine yeterliliklerini de yitirdikleri ileri sũrũlmektedir. Örneğin 1995 yılında Kenya'nın 10 milyon sterlin değerinde taze fasũlyeyi İngiltere piyasalarına göndermesi iç pazarda darlık yaratarak gıda gũvensizliđi yaratmıştır.³³ Biyoteknolojinin uygulama alanı olarak en verimli toprakların kullanımına öncelik verilmesi, geleneksel ũrũnlerden geçinen insanların bu kaynakları kaybederek yoksullaşmasına yol açmaktadır.³⁴

Biyoteknolojinin mũlkiyetinin sınırlı aktörlerde yoğunlaşması azgelişmiş ũlkelerin rekabette geride kalmasına yol açmaktadır. Bu konuda bitki yaşamının patente tabi olmasını sağlayan TRIPS kurallarına değinilmesi yerinde olacaktır. GATT'ın Uruguay grũřmelerinde ve anlaşmasında en önemli sorunlardan biri olan "bitki yaşamının patente bağlanması"³⁵ hususu, bitki eşitleri ũzerindeki patent sorununun ticarete ilişkin entelektũel haklar (TRIPS) erevesinde kabul edilmesi ile karara bağlanmıştır. TRIPS, Dũnya Ticaret rgũtũ (WTO) ũyelerinin patentler konusunda uymaları gereken standartları ve kuralları belirlemektedir. TRIPS, azgelişmiş ũlkelerdeki tarımsal ũreticilerin yetiştirmekte oldukları ũrũn ve ũretim sũreleri ũzerinde biyoteknoloji şirketlerinin hak sahibi olmalarına olanak sağlamaktadır. Elde edilen son rakama göre, gelişmekte olan ũlkeler şimdiye kadar genetik yapısı değiştirilmiş ũrũnler için yılda 5.4 milyar dolar patent hakkı ödemektedir.³⁶ Patent hakkını ödemeyen bir ũlkenin kullandığı patentli biyoteknoloji ile ũrettiđi ũrũnũ ihraç etme hakkı bulunmamaktadır.

³³ AYDIN, s.119.

³⁴ a.g.e., s.120.

³⁵ A.YIGLETU, "Global Agricultural Trading System in the Post GATTEra: Implications for Developing Countries", *Scandinavian Journal of Development Alternatives*, 16 (3-4): 104-19; B.DEBROY, *Beyond the Uruguay Round*, Zed Books, London, 1996; UNCTAD, *The Outcome of the Uruguay Round: An Initial Assessment*, Cenova, 1994.

³⁶ Nuffield Council on Bioethics, a.g.e.

TRIPS'in getirdiği bir dezavantaj da, bazı büyük biyoteknoloji şirketlerinin, az gelişmiş ülkelerin zaten geleneksel olarak ürettikleri bazı bitkisel maddelerin elde edilme sürecini patent altına almasına olanak sağlayarak bu ülkeleri zor durumda bırakmasıdır. Çünkü TRIPS'in kuralları patent için başvuran şirketlerin patent çıkarmak istedikleri ürünün kaynaklarına sahip olan ülkeye veya yerel topluluğa danışmasını veya o ülke/topluluğa kaynaklarından dolayı pay vermelerini öngörmemektedir. Böylece az gelişmiş ülkelerin doğal ve biyolojik kaynakları gelişmiş ülke şirketlerince kontrol altına alınabilmektedir.³⁷

Gelişmekte olan ülkelerin içinde buldukları finansal zorluklar ve kendi ülke koşullarına özgü sorunlar ise bu ülkelerin kendi biyoteknolojilerini geliştirmelerini engellemektedir. Bu nedenle, gelişmekte olan ülkeler bu teknolojilerin geliştirilmesine başlayamamakta ve uluslararası yasal düzenlemelerde söz sahibi olacak kadar bilgi birikimi oluşturamamaktadır. Bu ülkelerin biyoteknoloji konusunda uzmanlaşmalarını, uluslararası araştırma kuruluşlarının yürüttüğü projelerin oluşturulması ve yönlendirilmesinde rol alamamalarına ve bu projelerin sonuçlarının ülkelere yönelik kullanımının sağlanamamasına yol açmaktadır.

Dünya gen kaynaklarının %80'inin gelişmekte olan ülkelere olmasına karşılık, bu genlere dayalı teknolojilerin ve bunlardan elde edilen lisans gelirlerinin %99'unun gelişmiş OECD üyelerince paylaşılması ve ABD'nin de bu gelirin yarısını elde etmesi³⁸ geleceğe dönük olarak karamsar bir tablonun mimarlığını yapmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin çoğunda teknolojik gelişmeleri sağlamaktan öte, biyoteknolojiyi yurtdışından başarıyla transfer etmek ve verimli kullanımını sağlamak bile güçtür. Kısacası, biyoteknolojinin avantajlarından gelişmekte olan bütün ülkeler yararlanamayacaktır.³⁹

³⁷ AYDIN, s.123, bu konuda Hint köylülerinin Neem ağacı ve Basmati pirincinin patent hakkı ile ilgili mücadeleleri dikkat çekicidir: SOUTHBOUND, "More than 200 Organisations from 35 Nations Challenge U.S. Patent on Neem", <http://www.southbov...n/title/ neem/ ch.htm>: AYDIN, s.124-125.

³⁸ Z.K. FORSMAN, "Biotechnology; A Legal Challenge for Turkey", *Biotechnology: Opportunities and Challenges-Çalıştay*, 6-7 Ekim, İstanbul, 2000.

³⁹ R. ACHARYA, *The Emergence and Growth of Biotechnology*, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham, UK, 1999.

D) GEN KULLANIMININ SINIRLANDIRILMASI

Biyoteknoloji şirketlerinin patent altındaki tohum ve diğer biyoteknolojik ürünlerin uluslararası pazarlarda satışını olanaksız hale getirmek, izinsiz üretimini ve kullanımını engellemek için gen kullanılmasını sınırlayıcı teknoloji (GURT-Gene Use Restriction Technology) adı verilen bir teknoloji geliştirmektedir. Popüler olarak yok edici (terminatör) teknoloji olarak bilinen bu süreç, bitki tohumlarının biyoteknoloji ile doğurganlıklarının kör edilerek yeniden üretilmesinin engellenmesidir. Bu tohumlardan yetişen bitkinin kendi tohumları ekildiğinde ürün vermemektedir.⁴⁰ Dünyada tarımla uğraşanların %90'ı olan 1.4 milyar dolar çiftçinin kendi tohumunu kendisi ürettiği düşünülürse bu çok önemli bir gelişmedir.⁴¹ Bu durumda tohumları satın almak dışında başka bir seçenek kalmamaktadır. Üstelik bu teknolojinin biyolojik çeşitliliği engelleyerek gıda güvenliğini bozacağına yönelik çalışmalar bulunmaktadır.⁴²

Gen kullanımının sınırlanmasıyla paralel giden bir başka gelişme ise bir çokuluslu şirketin biyoteknoloji kullanılarak üretilip ve patenti alınmış bir tohum türünün ancak belirli kimyasal maddelerle kullanılması halinde üretilmesidir. Bu durum, çiftçileri ürün zamanında yeni kimyasal girdiler almaya zorlamaktadır.⁴³ Bu durum, dünya tarımsal üretiminin geleceği ve tarımsal kontrol mekanizmaları açısından yeni düzenlemeleri gerektirecek kadar önemlidir.

SONUÇ

Dünya nüfusunun büyük çoğunluğunun karşı karşıya olduğu yetersiz beslenme ve açlık sorunlarını çözmek için biyoteknoloji bir reçete olarak sunulmakla birlikte bu konuda bazı tereddütler bulunmaktadır. Dünyadaki tarımsal sorunların ve açlığın temel

⁴⁰ Christian Aid, 1999: AYDIN, s.126.

⁴¹ a.g.e.

⁴² SHAND, "Terminator Seeds: Monsanto Moves to Tighten its Grip on Global Agriculture", *Multinational Monitor Magazine*, 1998, <http://www.thirdwor...eeds.Monsato2.html>:AYDIN, s.127; RAFI (Rural Advancement International Foundation, Uluslar arası Kırsal Gelişim Vakfı), "New Release: Traitor Technology: "Damaged Goods" from the Gene Giants", <http://ww.rafi.org.html>.

⁴³ RAFI, a.g.e.

nedenlerini analiz etmeden biyoteknolojinin bir kesin çözüm olarak algılanması hatalı uygulamalara yol açabilir. Biyoteknolojinin refah getirmesi için, mülkiyet sorunları, şirketlerin teknolojiyi üretme, sahiplenme ve kontrol etme güçlerinin derecesi, az gelişmiş ülkelerin uluslar arası üretim ve ticaretteki konumları çerçevesinde kapsamlı araştırmalar yapılmalı ve bir dizi önlem alınmalıdır. Küresel gelir dağılımının pozitif bir seyir izlemesinde biyoteknoloji yardımcı bir araç olarak kullanılabilir. Biyoteknoloji denetim altında kullanılırsa küresel düzeyde yoksulluğu giderecek politikalar için yardımcı bir unsur olabilir. Düzenleyici aktörler için, biyoteknolojinin üretimi artırıcı yöntemler ile yoksulluğu giderici yöntemler arasında bütünleyici bir şekilde yönlendirilmesi temel amaç olmalıdır.

KAYNAKÇA

ACHARYA, R. *The Emergence and Growth of Biotechnology*, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham, UK, 1999.

AYDIN, Zülküf. “Genetik Mühendisliği, Az gelişmiş Ülkelerde Yoksulluk ve Gıda Sorunu”, *Toplum ve Bilim*, S.85, Yaz 2000.

BARKIN, D.,BATT, R.,DeWALT, B. *Food Crops Versus Feed Crops: Global Substitution of Grains in Production*, Boulder, Co: Lynne Rienner, 1990.

BAŞAĞA, Hüveyda-ÇETİNDAMAR, Dilek. *Uluslararası Rekabet Stratejileri: Biyoteknoloji*, TÜSİAD Rekabet Stratejileri Dizisi-7, TÜSİAD-T/2000-12/289, İstanbul, Aralık 2000.

BERNSTEIN, H. (der). *The Question of Food, Profits Versus People?*, Earthscan Publications, London, 1990.

DPT. *Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Sekizinci B.Y.K.P., DPT:2515-ÖİK:533, Ankara, 2000.

FORSMAN, Z.K. “Biotechnology: A Legal Challenge for Turkey”, *Biotechnology: Opportunities and Challenges-Çalıştay*, 6-7 Ekim, İstanbul, 2000.

FRIEDMAN, H.-McMICHAEL, P. “Agriculture and the State System The Rise and Decline of National Agricultures, 1870 to the Present”, *Sociologia Ruralis*, 29 (2), 1989.

HOBBELINK, H. *Biotechnology and the Future of World Agriculture*, Zed Book, London, 1991.

LAPPE, F.M.-COLLINS, J.-ROSSET, P. *World Hunger 12 Myths*, Earthscan Publications, London, 1998.

MEAGHER, K. "Institutionalizing the Bio-Revolution: Implications for Nigerian Smallholders", *Journal of Peasant Studies*, 18 (1), October, 1990.

NUFFIELD COUNCIL ON BIOETHICS. "Genetically Modified Crops. The Ethical and Social Issues", 1999.

OECD. *Biotechnology and the Trade*, OECD, Paris, 1997.

PERSLEY, G.J.-DOYLE, J.J. Overview Brief in "Biotechnology for Developing Country Agriculture: Problems and Opportunities", Brief 1 of 10, 2020 Vision Focus 2, Washington D.C.: International Food Policy Research Institute, 1999.

RAFI. "New Release Trait Technology: "Damaged Goods" from the Gene Grants", <http://www.rafi.org.html>.

SEN, A.K. *Poverty and Famines*, Oxford University Press Inc., Oxford, 1997.

SHIVA, V. *The Violence of the Green Revolution: Ecological Degradation and Political Conflict*, Zed Books, London, 1991.

SORJ, B.-WILKINSON, J. "From Peasant to Citizen: Technological Change and Social Transformation in Developing Countries", *International Sociological Science Journal*, 124, 1990.

SPINNEY, L. "Research Paper for Oxfam GB: Biotechnology in Crops: Issues for the Developing World", 1998, <http://www.oxfam.org>.

UNCTAD. *The Outcome of the Uruguay Round: An Initial Assessment*, Cencva, 1994.