

**GENETİK OLARAK DEĞİŞTİRİLMİŞ
ORGANİZMALARIN (GDO'LARIN) ETKİLERİNİN
KÜRESELLEŞME ÇERÇEVESİNDE ELE ALINMASI**

Dealing with the Effects of GMO's in Context of Globalization

Oğuz ÖZDEMİR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Eğitim Fakültesi

Nineteen May University Sinop Education Faculty

ANKARA

DOĞU AKDENİZ ORMANCILIK ARAŞTIRMA MÜDÜRLÜĞÜ

DOA DERGİSİ (Journal of DOA)

Sayı: 9 Sayfa: 113 - 133 Yıl: 2003

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı'nda 2003 yılında kabul edilen, "Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların (GDO'ların) Doğal Çevreye Etkileri ve AB Açısından Değerlendirilmesi" adlı doktora tezini (Özdemir, Oğuz; A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2003) konu almaktadır.

KISA ÖZET

Bu çalışma, modern biyoteknoloji uygulamalarıyla genetik yapısı değiştirilmiş organizmaların (GDO'ların) kullanımının, küreselleşme sürecinin etkisiyle doğal çevrenin ve sosyo-ekonomik yapının sürdürülebilirliğine yönelik oluşturabileceği riskleri kapsamaktadır. Bu çerçevede, literatür taramasıyla ulaşılan bulgulara dayalı olarak, GDO'ların ekolojik ve sosyo-ekonomik risklerinin boyutları geniş şekilde ortaya konulmaktadır.

Çalışmanın sonunda ise, gen kaynaklarının modern biyoteknoloji uygulamalarıyla en iyi şekilde değerlendirilmesi için öneriler getirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: GDO, Ekolojik etki, Sosyo-ekonomik etki, Küreselleşme

This brief summary bases on the doctorate's thesis (The Effects of Genetical Organism On Natural Environment and Evaluated According to EU) written in 2003 and accepted by Ankara University, institute of Social Environmental Sciences.

ABSTRACT

This study deals with the risks that use of organisms which are changed by the applications of modern biotechnology can create risks against the sustainability of natural environment and socio-economical structure by the effect of globalization period. In this context, built on information from experiments and reached by literature scanning, dimensions of ecological and socio-economical risks of GMOs are widely explained.

At the end of study, some suggestions are made for appreciation of national gene resources together with the applications of modern biotechnology in the best way

Key Words: GMO, Environmental effect, Socio-economical effect, Globalization

1.GİRİŞ

Son yıllarda genetik ve moleküler biyolojide meydana gelen gelişmeler, organizmaların genetik yapılarının mühendislik işlemleriyle işlenebilmesi ve biçimlenebilmesini (manipülasyon) olanaklı hale getirmektedir. Bu kapsamda, gen teknolojisinin olanaklarıyla başta tarım bitkileri olmak üzere gen değişiminin doğal süreçler içinde mümkün olmadığı canlı türleri arasında gen aktarımı yapılabilmekte ve organizmaların gen yapıları amaçlı şekilde değiştirilebilmektedir. Böylece, daha fazla ve kaliteli ürün veren, marjinal koşullara ve zararlılara karşı dayanıklı, başta bitkiler olmak üzere gen mühendisliği ürünü organizmalar geliştirilebilmektedir.

Özellikle, ürün miktarı ve kalitesinde beklenen artışa bağlı olarak gıda yetersizliğinin aşılması yönündeki oluşturulan beklentiler nedeniyle, genetik olarak değiştirilmiş (GDO) bitkilerin tarımı (biyoteknolojik tarım) oldukça ilgi çekmekte ve dünyada hızla yaygınlaşmaktadır. Nitekim, ABD'nin başı çektiği GDO'lara dayalı tarımsal üretimin 1997 yılından itibaren 30 kat artarak, yaklaşık 1.7 milyon hektardan 2001 yılında 53 milyon hektara ulaşması (KEFI, 2002), bu ürünleri kapsayan tarımsal biyoteknoloji sektörünün büyüme hızını göstermektedir.

2. GDO'LARIN ETKİLERİ

Gen aktarımlı bitkilerin (GDO'ların) kullanımının sağlayabileceği yukarıda belirtilen pratik yararların yanında, bu ürünlerin ekosistemde ve gelişmekte olan ülkelerin sosyo-ekonomik yapılarında çeşitli sorunlara yol açabileceği düşünülmektedir.

2.1. Ekolojik Etkileri

GDO'ların doğal çevreye bırakılmaları halinde, ekosistemde ve gelişmekte olan ülkelerin gen kaynaklarında doğurabileceği etkiler nedeniyle bu ürünlerin kullanımı endişe yaratmaktadır. Nitekim, bir süredir yapılan deneysel çalışmalar sonucu, GDO'ların ekosisteme yönelik etkilerine ilişkin önemsenecek ölçüde bulgulara ulaşılması, bu yöndeki endişelere haklılık kazandırmaktadır.

GDO'ların ekosisteme etkileri, potansiyel ve anlaşılan etkiler olmak üzere iki açıdan ele alınmaktadır. Sözü edilen ürünlerin, uzun vadeli çevresel etkileri tam olarak bilinmemekle beraber, çevreye serbest bırakılmaları durumunda bu ürünlerden diğer çeşitlere gen kaçışı, yapay gen transferi ve hibritleşme gibi yollarla gen kaçışı olasılığı bulunmaktadır. Bu durum ise, değiştirilen genetik özelliklerin kontrolsüz şekilde çevreye yayılma riskine bağlı olarak çeşitli potansiyel riskleri getirmektedir (KAYA ve TOLUN, 2000).

Sözü edilen ürünlerin kullanımının sonucunda ortaya çıkabilecek potansiyel risklerin varlığı bir çok deneysel çalışma tarafından ortaya konulmaktadır. Bu kapsamda, herbisite (ot öldürücü ilaç) karşı dirençli Kaba darısı (*Sorghum bicolor*) ile bu türün yakın akrabası olan Halep darısı (*Sorghum halepense*) arasında hibritleşmeye bağlı olarak gen kaçışının gerçekleştiğinin kanıtlandığı belirtilmektedir (FREEMAN ve HERRON, 2002).

GDO'lardan diğer ürünlere gen kaçışının doğurabileceği riskler; organizmaların zamanla genetik özgünlüklerini kaybetmesi, uzun vadede dirençli yabani ot ve böceklerin ortaya çıkması sonucu zirai ilaçların kullanımının artışı kaçınılmaz hale gelmesi, tür sosyolojisinin bozulması nedeniyle populasyonlar arasındaki dengelerin ortadan kalkması şeklinde öngörülmektedir.

Deneysel çalışmalarla elde edilen bulgular ve yaşanan deneyimlerden hareketle, GDO'ların şu ana kadar anlaşılan etkileri ise aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir:

2.1.1. Yabancı Tozlaşma, Yapay Gen Transferi ve Hibritleşme Yollarıyla GDO'lardan Çevreye Gen Kaçışı Riski

GDO'ların ekolojik etkilerinin temelini, yabancı tozlaşma, yapay gen transferi ve hibritleşme gibi yollarla GDO'lardaki değiştirilmiş özelliklerin diğer organizmalara bulaşması riski oluşturmaktadır. Bu çerçevede, GDO'lardan çevreye olası gen kaçışının varlığı, yapılan deneysel çalışmalarla ortaya konulmaktadır.

Bu kapsamda yapılan araştırmalar ve ulaşılan **bulgulardan bazıları** şunlardır:

- Gen aktarımlı ayçiçeği bitkisi ile yabancı türü (*Brassica campestris*) arasında kendiliğinden gerçekleşen gen transferinin gözlenmesi (JUTAPRINT, 1996),
- Gen aktarımlı organizmaların, yabancı türlerle hibritleştiğinin ve bunlardan doğal ekosisteme gen kaçışının gerçekleştiğinin anlaşılması (RAYBOULD ve GRAY, 1993),
- Domates bitkisinin, marker gen olarak kullanılan *Ralstonia solanacearum* bakterisiyle enfekte edilmesi durumunda, bitkiden bakteriye gen kaçışının gösterilmesi (FAIRBAIRN ve ark., 2000),
- Gen aktarımlı mısır polenlerinin geniş bir alana yayıldığının gözlenmesi (FISCHBECK, 1998).

Yukarıda sıralanan bulgular, GDO genlerinin çevreye geçişinin kontrolünün mümkün olmadığını göstermektedir.

2.1.2. Yabaniliğin Artması ve Süper Yabancı Türlerin Ortaya ıkması

Yabancı otlara, virüs, bakteri, mantar gibi tarım zararlılarına, böceklerle ve bu tür tarım zararlılarıyla mücadelede kullanılan kimyasal ilaçlara karşı dayanıklılığı sağlamak amacıyla tarım bitkilerine aktarılan genlerin, yukarıda sözü edilen gen kaçışı, yapay gen transferi ve kontrolsüz hibritleşme gibi olaylar sayesinde yabancı türlere geçmesi; yabaniliğin artması, süper yabancı türlerin gelişmesi ve eski zararlıların tekrar ortaya çıkması olasılığını taşımaktadır. Bu çerçevede, herbisite dirençli Kaba darısı ile hızlı şekilde üreyebilen yabancı çeşidi arasındaki gen geçişi sonucu ortaya çıkabilecek hibrit döllerin, ekosistemde önemli ölçüde tahribata yol açabileceği düşünölmektedir.

Bu kapsamda yapılan çalışmalar ve ulaşılan **bulgulardan bazıları** şunlardır:

- Bitki zararlılarına karşı dirençli gen aktarımlı bitkilerde, herbisit toleransını ve pestisit direncini artırıcı özelliğin yabancı türlere geçmesi (HO, 2000),

- Böcek öldürücülere dirençli gen aktarımlı bitkilerden diğer türlere olası gen kaçışı sonucu, süper yabancı türlerinin ortaya çıkması (ALTIERI, 2001),
- Gen kaçışı ve yabancı tozlaşma sonucu herbisit direnç geninin yabancı türlere geçerek bu türlerde herbisit direnç özelliğinin ortaya çıkması, bu bağlamda *Sulfonylureas* ve *İmidazolinones* herbisitlerine karşı 14 çeşit yabancı türün dirençli hale geldiğinin anlaşılması (ALTIERI, 2001),
- *Sorghum bicolor* ile *Sorghum corn*, *Sativus* ile *Johnson grass* gibi yakın türler arasında yabaniğin artmasını gösteren yapay gen transferinin gözlenmesi (ALTIERI, 2001),

Lepidoptera zararlı böcek türünün, bu türe karşı geliştirilen dirençli gen aktarımlı bitkilere bir süre sonra direnç kazandığının gözlenmesi (ALTIERI, 2001).

2.1.3. Bitkilerde Dayanıklılığın Zayıflaması

Zirai ilaçlara ve tarım zararlılarına karşı dirençli hale getirilen kültür bitkilerindeki direnç özelliklerinin diğer organizmalara geçmesi ve bu bitkilerin genetik özgünlüklerini zamanla kaybetmeleri sonucu, sözü edilen bitkilerin zamanla dayanıklılıklarının ortadan kalkma tehlikesi bulunmaktadır.

Yapılan araştırmalar ve gözlemler, tarım zararlıları ve verimi sınırlayan faktörlere karşı geliştirilen gen aktarımlı bitkilerin, zamanla savunma sistemlerinin gerilediğini ve bu nedenle beklenen amaca ulaşamadığını ortaya koymaktadır. Bu sürecin ise, herbisit ve pestisit tüketiminin artmasına bağlı olarak ürün maliyetinin yükselmesine ve çok boyutlu bir ekolojik yıkıma neden olabileceği düşünülmektedir.

Bu kapsamda yapılan araştırmalar ve ulaşılan **bulgulardan bazıları** şunlardır:

- Herbisite dirençli hale getirilen bitkilerin, bir süre sonra herbisite karşı etkisiz hale geldiğinin anlaşılması (ANONİM, 2000)

- Herbisit ve diğer zararlılara karşı dirençli bitkilerin, döller boyunca bağışıklık sisteminin azaldığının gözlenmesi (ANONİM, 2000)
- GDO'lara dayalı tarımın yapılmasına bağlı olarak genetik tek tipleşme sonucu, organizmaların hastalık ve kimyasallara karşı dirençlerinin ve marjinal ekolojik koşullara uyum yeteneğinin azaldığının gözlenmesi (ALTIERI , 2001),
- Genetik kültürlenmeye bağlı olarak (tek tip üretim) bitkilerin ot öldürücü, hastalık ve çeşitli yabancı stres faktörlerine karşı direncinin azaldığının gözlenmesi (ALTIERI , 2001),
- Ekimi yapılan gen aktarımlı patates bitkilerinin tamamının, aynı hastalığa yakalandıklarının anlaşılması (ALEXANDRATOS, 1988).

2.1.4. Hedef Olmayan Türler ve Yararlı Böcek Türlerinin Zarar Görmesi

“Bt” toksini içeren herbisite dirençli bitkilerden beslenen kelebek ve böcek gibi yararlı organizmalar ile hedef olmayan diğer organizmaların zehirlenmesi olasılığı, GDO'ların öne çıkan riskleri arasında gelmektedir.

Bu konuda yapılan araştırmalar ve **ulaşılabilir bulgular** şunlardır:

- Bt toksini içeren bitkilerle beslenen kelebeklerin öldüğünün gözlenmesi (HO, 2000),
- Bt toksini içeren gen aktarımlı mısır polenleri ve kral kelebeği (*Danaus plexippus*) üzerinde yapılan laboratuvar çalışmaları ile Bt toksini içeren polenleri alan kral kelebeklerinde çok düşük toksin yoğunluğunda bile, larvaların duyarlılık düzeyine bağlı olarak 4 gün içinde ölüm ve gelişmenin yavaşlaması gibi etkilerin ortaya çıktığının gözlenmesi (SEARS ve ark., 2000),
- Bt toksini içeren GDO polenleriyle beslenen kral kelebeği larvalarının, normal polenlerle beslenenlere göre daha yavaş geliştiği ve daha sık ölümlerin meydana geldiğinin gözlenmesi (LOSEY ve ark., 1999).

2.1.5. Genetik Kirlenme Riski

Bir popülasyonun gen havuzuna, genetik göç ya da gen transferi yoluyla o popülasyona ait olmayan yabancı (egzotik) genlerin bulaşması, genetik kirlenme olarak tanımlanmaktadır (IŞIK, 1999). Gen aktarımlı bitkilerden alıcı ortama gen geçişine bağlı olarak, gen havuzlarının kirlenmesi sonucu organizmaların zamanla adaptasyon yeteneklerinin ortadan kalkabileceği düşünülmektedir. Nitekim, gen aktarımlı bitki polenlerinin geniş bir alanda yayıldığı gözlenmesi, sözü edilen risk türünün etkinliğini ortaya koymaktadır.

2.1.6. Organizmaların Gen Yapılarından Doğabilecek Riskler

Genetik bilimindeki gelişmelerle organizmaların genom yapılarının karmaşık ve dinamik bir nitelik taşıdığı anlaşılmıştır ve yabancı bir genin bulaşmasına bağlı olarak “genomik stres” şeklinde gen yapısının hareketliliğinin gözlenmesi (KEETON ve GOULD, 1999), ilişkisiz türler arasındaki gen aktarımının genoma etkileri hakkında bazı ipuçlarını vermektedir. Bu çerçevede, bazı virüslerin konukçularının genomlarındaki değiştirilmiş özellikleri alarak bütün çevreye bulaştırabilecekleri ve böylece telafisi mümkün olmayan çevre tahribatına yol açabilecekleri belirtilmektedir (KAYA ve TOLUN, 2000).

2.1.7. GDO'lardan Toprak ve Su Ekosistemine Gen Geçişinin Doğurabileceği Riskler

Gen aktarımlı bitkilerden çevreye polenlerin geniş bir alanda yayıldığı ve bu organizmaların genlerinin çeşitli yollarla alıcı ortama bulaştığı anlaşılmıştır, değiştirilen özelliklerin organizmalar arasındaki gen değişimi süreçlerine ve besin zincirine bağlı olarak birikme riskini getirmektedir. Özellikle, mikoorganizmaların rahatlıkla değiştirilmiş özellikleri alarak toprak ve su ekosistemindeki diğer organizmalara bulaştırma riski taşımaları, sözü edilen tehdidin boyutlarını göstermektedir. Diğer yandan, zirai ilaçlara ve tarım zararlılarına karşı dirençli hale getirilen gen aktarımlı bitkilerdeki özelliklerin, özellikle zararlılar ve yabancı türler olmak üzere diğer organizmalara geçmesi

durumunda, herbisit ve pestisit kullanımının artması kaçınılmaz görülmektedir.

Bu kapsamda yapılan araştırma ve **ulaşılabilir bulgular** şunlardır:

- Çöplerden etanol üretmek amacıyla modifiye edilen bakterinin (*Klebsiella planticola*), toprakta etanol birikimine neden olması sonucu buğday gelişiminin durması (HO, 2000),
- GDO'ların, toprak organizmalarına zarar verdiğinin anlaşılması (JUTAPRINT, 1996),
- Laboratuvarında, GDO genlerinin toprağa ve suya geçtiğinin deneysel çalışmayla anlaşılması (JUTAPRINT, 1996),
- Geniş spektrumlu etkili "glyphosate" maddesi içeren, "Roundup" adlı herbisite dirençli gen aktarımlı tohumun tarımının yapıldığı toprakta yetiştirilen salatalık, havuç ve arpa gibi ürünlerde, herbisite karşı direnç sağlayan maddelerin kalıntılarının bulunması (HAKTANIR, 2000).

2.1.8. İnsan ve Hayvan Sağlığına Etkileri

GDO'ların ve GDO ürünlerinin insan ve hayvan sağlığında doğurabileceği riskler, "gıda güvenliği" denilen olguyu gündeme getirmektedir. Yaklaşık son on yıldır GDO ürünü gıdaların tüketimi sırasında ortaya çıkan bazı sağlık vakaları, dünya kamuoyunun dikkatini bu konuya çekmiş ve bu ürünlerin güvenilirliği güncel bir tartışma konusu haline gelmiştir.

1990'lı yılların ortalarında, Brezilya Kestanesi'nden gen aktarımı sayesinde geliştirilerek protein açısından daha besleyici hale getirilen soya fasulyesinin testen geçirilmesi üzerine, insan vücudunda bu ürüne karşı alerjik tepkimelerin gözlenmesi (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2002) ve 2000'li yıllarda ABD'de hayvan yemi olarak üretilen, gen aktarımlı bir mısır türeviden oluşan "Star Link" adlı gıdanın, insanın sindirim sisteminde alerjenlerin neden olduğu tepkimelere benzer durumlara yol açması (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2002), GDO ürünü gıdalarla ilgili yaşanan sağlık vakaları arasında gelmektedir.

Bu konuda yapılan araştırmalar ve **ulaşılabilir bulgular** şunlardır:

- Antibiyotik dirençli işaretleyici genler taşıyan GDO ürünlerinin tüketilmesi sonucu, antibiyotik direncinin insana geçtiğinin anlaşılması ve bu bağlamda insanda ilgili antibiyotik direncinin gözlenmesi (HO, 2000),
- Markör genlerin alerji ve zehirlenmeye yol açması (HO, 2000),
- Gen aktarımlı bakterilerin insan ve hayvanda bazı toksik ve kronik etkiler ile sinirsel ve bağışıklık sisteminde olumsuz etkilerinin gözlenmesi (ANONİM, 2000),
- Gen aktarımlı bakterilerin diğer türlerle rekombinasyon yaptığı, böylece antibiyotik direncinin geçtiğinin anlaşılması (JUTAPRINT, 1996),
- GDO'ların kanser etkisinin anlaşılması (ANONİM, 2000),
- Brezilya kestanesinde soya fasulyesine aktarılan genin, insanda alerjik ve toksik etkilere yol açtığı gözlenmesi (PRAKASH, 2000).

2.1.9. Biyoçeşitliliğe Etkileri

Gen aktarımlı bitkilerin kullanımının yol açabileceği yukarıda belirtilen risk türleri genel olarak ele alındığında, bütün biyoçeşitliliğin tehdit altına girebileceği söylenebilir. Bunun sonucunda, evrimsel işleyişe bağlı olarak uzun zaman içinde ortaya çıkan çeşitlerin yok olması ve ekolojik dengelerin bozulma tehlikesi ortaya çıkmaktadır.

Tarımsal biyoteknolojinin uygulanma şekli ise, bu ürünlerin risklerini artırabilecek tehdit olarak kabul edilmektedir. Bu çerçevede, gen aktarımlı ürünlerin tarımının ve ticaretinin çok uluslu ilaç firmalarının çıkarları doğrultusunda piyasa koşullarına göre yapılması, zamanla yerel çeşitlerin azalarak gen kaynaklarının tek tipleşmesini doğurabilir. Biyoteknoloji şirketlerinin geliştirdikleri gen aktarımlı bitkilerin tohumlarını patentlemeleri, üreticileri aynı tip ürünleri tercih etmeye zorlaması ile zamanla yerel çeşitlerin kaybolma tehlikesine yol açabilir (KAYA ve TOLUN, 2000).

Yukarıda belirtilen anlaşılan etkilerin yanında, ekosistemin yapı ve karmaşıklığı nedeniyle GDO'ların etkilerinin gerçek boyutlarının tam olarak anlaşılmasının belirli bir zaman geçtikten sonra olanaklı olması,

gelecekte ortaya çıkabilecek potansiyel risklerin daha önemli olduğunu göstermektedir.

2.2. GDO'ların Sosyo-Ekonomik Etkileri

Tarımsal biyoteknolojinin gelişim ve uygulanma şekli dikkate alındığında, GDO'ların kullanımının küreselleşme sürecinde yaygınlaşmasına bağlı olarak gelişmekte olan ülkelerin gen kaynaklarını ve sosyo-ekonomik yapılarını tehdit edebilecek bir dizi sorunların ortaya çıkabileceği öngörülmektedir. Bu sorunlar, kısaca şu başlıklar altında toplanabilir:

2.2.1. Yerel Tarım Sistemlerinin Zayıflaması ve Dışa Bağımlılığın Artması

Tarımsal biyoteknolojinin yaygınlaşmasının yerel tarım sistemlerinde yol açabileceği etkiler, dengesiz rekabet koşulları ve tarımsal biyoteknoloji şirketlerinin tekelleri faaliyetlerine bağlı olarak doğabilecek ekonomik, sosyal ve etik sorunlarla koşutluk taşımaktadır. Bu çerçevede, dünyanın çokuluslu ilaç, kimya ve tohum firmalarının, GDO'ların üretimi ve pazarlanmasını, dengesiz küresel ekonomik sistemden destek alarak, salt kar amaçlı yönde ve tekelleri şekilde yönlendirebilmeleri; güney-kuzey, yoksul-zengin karşıtlığını derinleştirici yönde sosyal, ekonomik ve etik sorunların ortaya çıkması riskini getirmektedir.

GDO pazarının, bu şekilde küresel sistemde biçimlendiği bir ortamda, ileri teknoloji gerektiren tarımsal biyoteknoloji üretimine yönelik olanaklara sahip olmayan gelişmekte olan ülkelerin tarım sistemlerinin ve tarımsal yaşam şekillerinin, çokuluslu şirketlerin ticari baskısı sonucu gerileyerek, gen teknolojilerini üreten ülkelere bağımlı hale gelmeleri kaçınılmaz görünmektedir.

Tarımsal biyoteknoloji ürünlerinin patentlenerek tekel altına alınması, yerel gen kaynaklarının erozyona uğraması riskini getirerek dışa bağımlılığı artırıcı şekilde etkili olabilir. Diğer yandan, modern biyoteknoloji uygulamalarıyla değiştirilmiş organizmaların patent sistemine dahil edilmesine bağlı olarak, çokuluslu şirketlerin değişimden

geçirdikleri ürünler üzerinde patent almaya başladıkları görülmektedir. Yapılan hesaplamalara göre, dört biyoteknoloji şirketinin, dünyanın en önemli gıda ekinleri üzerindeki patentin %44'üne sahip oldukları belirtilmektedir (MADELEY, 2003). Genel olarak, modern biyoteknoloji şirketlerinin gıda ürünleri üzerindeki elde etmiş oldukları patent sayısının durumu ise şöyle verilmektedir:

Tablo: 1- Çok Uluslu Şirketlerin Dünya Ölçeğinde Bazı Gıda Çeşitleri Üzerinde Sahip Oldukları Patent Sayıları

Table: 1- Patent Numbers on Food Kinds of Multinational Firms.

| | Pirinç | Mısır | Buğday | Soya | Patates | S. Darısı | Toplam |
|----------|--------|-------|--------|------|---------|-----------|--------|
| Du Pont | 191 | 665 | 539 | 495 | 3 | 2 | 1.895 |
| Sygenta | 75 | 198 | 665 | 21 | 46 | 15 | 1.020 |
| Monsanto | 80 | 136 | 290 | 229 | - | - | 767 |
| Mitsui | 267 | - | 1 | 5 | - | - | 273 |
| Toplam | 613 | 999 | 1.495 | 750 | 81 | 17 | 3.955 |

Yukarıdaki veriler, patent sisteminin işleyiş şekli ve gelecekteki etkileri konusunda dile getirilen tekelleşme riskini desteklemektedir.

Bütün bunlar, GATT(Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması) ve DTÖ (Dünya Ticaret Örgütü)'nün genetik kaynakların biyoteknoloji yöntemleriyle değerlendirilmesine ilişkin getirdiği düzenlemelerle, yerel potansiyel tarımsal üretimin ele geçirilmesi şeklinde gerçekleşen “tarım emperyalizminin”, ivme kazanarak yeni bir yöne gireceği (YÜREKLİ, 1995) yönündeki tahmini desteklemektedir.

Tarımsal üretimde dışa bağımlılığı artırıcı bir diğer etken, gen aktarımlı tohum pazarlayan çokuluslu firmaların izledikleri stratejiyle açıklanabilir. Bu çerçevede, Monsanto gibi dünyanın tohum devleri, GDO tohumları pazarlarken, o ürünün tarımıyla ilgili ilaç, sulama ve gübreleme tekniklerini paket şeklinde sunmaları ve “terminatör teknolojisi” denilen özel bir yöntemle tohumun ikinci kez çimlenmesinin önüne geçmeleri, sözü geçen stratejiyi ortaya koymaktadır. Bu anlamda, patent sistemiyle tohum firmalarının ticari hedeflerinin güvence altına alınmasının, yerel gen kaynaklarının çokuluslu firmaların eline geçmesini getireceği ve yerel çiftçilerin dışa bağımlılığını artıracakları ileri sürülmektedir (KAYMAKÇI ve DEMİRBAŞ, 2001).

Tarımsal biyoteknolojinin, gelişmekte olan ülkeler açısından oluşturduğu bir diğer risk, bu ülkelerin yabani (doğal) bitki türlerinin ortadan kalkması ve talebe bağlı olarak tek çeşidin homojenizasyonu yüzünden, sahip oldukları tarımsal biyolojik çeşitliliğin kaybolması olasılığı şeklinde dile getirilebilir.

Bu bağlamda, GDO ürünü ve gen teknolojisi alıcısı durumdaki ülkelerde, modifiye edilen belli türlerin üretimine geçilmesi durumunda, yerli üreticilerin tarımsal üretim tercihlerinin zorlanması nedeniyle, tarımı yapılan yerli çeşitlerin zamanla azalabileceği ifade edilmektedir. Sonuçta ise, yerel tarım sistemlerinin, bir yandan rekabet gücünün azalması, diğer yandan sürdürülebilirlik şansının azalması sonucu, gelişmekte olan ülkelerin, sömürge haline gelebileceği ileri sürülmektedir (ÖZSOY, 1995).

2.2.2. Tarımsal Biyoteknolojinin Tarımsal Ürün Yetiştiricilerine ve Tüketicilerine Olası Etkileri

Gen kaçıışı, yapay tozlaşma gibi yollarla, GDO çeşitlerin özelliklerinin yerli çeşitlere geçmesine bağlı olarak, yerli çeşit yetiştiricilerinin olumsuz şekilde etkilenebileceği düşünülebilir. Bu bağlamda, GDO çeşitlerin yetiştirildiği bir ortamda, yerli çeşit üreten çiftçilerin, üretimlerini sağlıklı bir şekilde yapmalarının mümkün olmayacağı; bu durumda, üreticilerin çeşit seçme hakkının sınırlanarak yerli yetiştiricilik yapan çiftçilerin mağdur olabileceği ileri sürülmektedir (ÖZGEN, 2000).

GDO çeşitlerin özelliklerinin yerli çeşitlere geçmesi, hem klasik çeşitleri yetiştiren üreticilerin, hem de tüketicilerin haklarının tehdit altına girmesine yol açabilir. Bu durumun getireceği olumsuzluğu ÖZGEN (2000); klasik ürün yetiştiren bir üreticinin farkında olmadan, GDO özelliği içeren çeşidi yetiştirmesi ve yerli ürünleri tercih eden bir tüketicinin ise farkında olmadan GDO özelliğinin geçtiği bir ürünü tüketmesi nedeniyle, “Üretici (çiftçi) hakları” ve “Tüketici hakları”nın zedeleneceği şeklinde belirtmektedir.

2.2.3. Tarımsal Biyoteknolojinin Neden Olabileceği Ekonomik Kayıplar

GDO'ların üretiminin yaygınlaşması, ortaya çıkabilecek ekolojik risklerle koşut şekilde ekonomik kayıpları da gündeme getirmektedir. Bu anlamda, GDO'ların doğal çevreye yönelik anlaşılan ve tahmin edilen olumsuz etkilerinin yol açabileceği ekolojik tahribat nedeniyle, tarımsal çeşitliliğe dayalı olarak ekonomik faaliyet yapan ülkelerin, gelecekte büyük zararlara uğrama olasılığı bulunmaktadır.

Bu çerçevede, dünya besin üretimine temel olan gen kaynaklarının %96'sına sahip (DOĞAN, 2002) gelişmekte olan ülkelerin, biyolojik kaynaklarına ve tarımsal üretim sistemlerine modern biyoteknolojinin uygulanmasından gelebilecek zararlar; getireceği sosyal ve etik sorunların yanında, ortaya çıkabilecek ekonomik kayıpların da kaynağını oluşturmaktadır. Çünkü, tarımsal biyoteknolojinin yaygınlaşmasına bağlı olarak gen kaynaklarının tek tipleştirilmesi yüzünden tarımsal biyolojik çeşitliliğin kaybı, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği şansının ortadan kalkmasına ve kısa vadede beklenen kazançların ötesinde, gelecekte büyük ölçüde ekonomik kayıpların ortaya çıkmasına neden olabilir.

Biyolojik çeşitliliğin ekonomik yönü, canlılık sistemlerinin sürdürülebilirliğinin biyolojik çeşitliliğe bağlı olmasından ileri gelmektedir. Yapılan hesaplamalara göre, biyolojik çeşitliliğin bir yıllık ekonomik karşılığının yaklaşık olarak yıllık 3 trilyon, ekosistem hizmetlerinin toplam karşılığının ise 33 trilyon ABD doları değerinde olduğu tahmin edilmektedir. Bu durumdan yola çıkılarak, dünyanın şu andaki mevcut biyolojik çeşitliliğinin bir yıllık getirisinin 3 trilyon dolar ve bütün ekosistemlere bağlı olarak elde edilebilecek potansiyel ekonomik değerin ise bir yılda 33 trilyon doları civarında olduğunu dile getirilmektedir*. Bu veriler, biyolojik çeşitliliğin ekonomik karşılığının, hiçbir kaynakla karşılaştırılmayacak oranda büyük olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Biyolojik çeşitliliğin tahmin edilen ekonomik değeri, ekosistemlerin sürdürülebilirliğinin güvencesi olarak kabul edilen başta “yabani türler”

* T.C. Çevre Ve Orman Bakanlığı'nın düzenlemiş olduğu “Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi 3. Bilgilendirme Toplantısı”nda dile getirilen sözlü görüşten alınmıştır (22 Ekim 2004, Ankara)

olmak üzere, bütün çeşitlerin oluşturduğu gen kaynaklarının varlığından kaynaklanmaktadır.

Tarım uzmanlarının araştırmalarına göre, dünyada besin maddesi üretebilen yaklaşık 3 bin bitki türünün bulunduğu; bunlardan 150 çeşidinin ise geçmişten bugüne değin yetiştirildiği sanılmaktadır. Yapılan tahminlere göre, günümüzde dünya nüfusunun %90'ına, halihazırda tarımı yapılan 15 bitki türünün yettiği; sadece buğday, pirinç ve mısır bitki türlerinin ise dünya gıda ihtiyacının 2/3'nü karşıladığı belirtilmektedir (DOĞAN, 2002). Bu veriler, tarımsal çeşitliliğin ekonomik önemini açıkça ortaya koymaktadır.

Gen aktarımlı bitkilerin tarımının yol açabileceği sonuçlar, genel olarak ele alındığında, “tek tip ekimin” yaygınlaşmasına bağlı olarak tarımsal biyolojik çeşitliliğinin daralması, gen aktarımlı çeşitlerdeki bazı özelliklerin yabancı (doğal) türlere ve zararlılara geçmesine bağlı olarak zirai mücadelenin olanaksız hale gelmesi ve ekolojik dengenin bozulması şeklinde özetlenebilir.

Sonuç olarak, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini sağlayacak şekilde ürün verimini artıracak seçeneklerin geliştirilmesi ve gıda dağılımı adaletsizliğini ortadan kaldıracak tedbirlerin alınması yerine, yakın gelecekte ekonomik rekabetin belirleyicisi olabilecek biyolojik rezervlerin, GDO'ların üretilmesiyle tehdit altına alınması, büyük ölçüde sosyal ve ekonomik kayıplara yol açabilir.

2.2.4. Tarım ve Ormancılığın Sürdürülebilirliğine Etkisi

Gen aktarımlı ürünlerin yol açabileceği ekolojik risklere ve tarımsal biyoteknolojinin küresel sistemde uygulanmasından kaynaklanabilecek sosyo-ekonomik etkilere bağlı olarak, tarım ve ormancılığın sürdürülebilirliğinin iki yönlü şekilde tehdit altına girebileceği söylenebilir. Konu her iki açıdan ele alındığında, tarımsal biyoteknoloji kullanımının yaygınlaşmasının, biyolojik çeşitliliğin azalmasına yol açabileceği görülmektedir.

Bu nedenle, her türlü tarımsal faaliyetlerin ve orman ekosisteminin işleyişinin biyolojik çeşitliliğe dayandığı hatırlanacak olursa, tarımsal

biyoteknolojinin mevcut koşullarda yaygınlaşmasının, tarım ve ormancılığın sürdürülebilirliğinin koşullarını ortadan kaldıracadıı söylenebilir.

3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çağın temel sorunlarına bütüncül yaklaşan anlayışlara göre, ekolojik, ekonomik ve sosyal süreçler arasında çoklu neden ve sonuç şeklinde işleyen karmaşık bir etkileşimin bulunduğu kabul edilmektedir (TUNA, 2001). Bu bağlamda, tarımsal biyoteknolojinin yaygınlaşmasının yol açabileceği ekolojik ve sosyo-ekonomik sonuçların, karşılıklı etkileşime girerek çözümlü olanaksız karmaşık bir sorun yumağını oluşturma tehlikesi bulunmaktadır.

Buradan hareketle, tarımsal biyoteknoloji gibi çok yönlü bir konunun bütüncül bir bakışla ele alınması vazgeçilmez bir önem taşımaktadır. Bu şekilde, gen aktarımlı ürünlerin üretim ve kullanımının yaygınlaşmasının getirileriyle birlikte götürülerinin gerçek boyutları anlaşılabilir. Bu çerçevede, olabildiğince zengin referanslara dayalı olarak gerçekeştirilen bu çalışma ile, tarımsal biyoteknolojinin mevcut küresel liberal sistemde yaygınlaşmasının bir yandan telafisi mümkün olmayacak uzun vadeli bir ekolojik tahribata, diğer yandan ise gelişmekte olan ülkelerin gen kaynakları ve sosyo-ekonomik yapılarında önemli ölçüde kayıplara neden olabileceği ortaya çıkarılmıştır.

Bu nedenle, doğal çevrenin korunması ve ulusal gen kaynaklarının ülke çıkarları için kullanımının mümkün olabilmesi için, bu ürünlerin yönetimini sağlayabilecek etkili bir biyogüvenlik sisteminin uygulanması kaçınılmaz görünmektedir. Bu çerçevede, ulusal gen kaynaklarının küreselleşme baskısına karşı korunabilmesi ve modern biyoteknoloji uygulamalarıyla en iyi şekilde değerlendirilebilmesi için yapılması gerekenler şu noktalarda toplanabilir:

GDO'ların üretim ve kullanımının yaygınlaşmasına bağlı olarak ortaya çıkabilecek ekolojik ve sosyo-ekonomik risklerinin en iyi şekilde kontrol edilebilmesi, ilgili kurum ve kuruluşların bütünlük içerisinde mevzuat, örgütsel, idari ve teknik altyapıyı kurması ile sağlanabilir. Bu kapsamda, uygulanabilir ve etkin nitelikte biyolojik güvenlik düzenlemeleri getiren

bir çerçeve “Biyolojik Güvenlik Yasası”nın çıkarılması gerektiği, ülkemizdeki ilgili kurum ve kuruluşların görüşü olarak öne çıkmaktadır. GDO’ların üretim ve kullanımının çokuluslu şirketlerin öncülüğünde küreselleşmesi karşısında yerel tarım sistemlerinin mevcut düzenlemelerle korunabilmesinin mümkün olmadığı anlaşılmaktadır. Buradan hareketle, biyolojik güvenlik sisteminin risk değerlendirmesi kapsamına, Cartagena Biyogüvenlik Protokol’nün “Sosyo-Ekonomik Değerlendirme” maddesi (26.madde) uyarınca, ayrıca “sosyo-ekonomik analiz” şeklinde yeni bir bölüm eklenmelidir. Bu sayede, GDO ürünlerinin ve tarımsal biyoteknolojinin ülkeye girişine bağlı olarak ortaya çıkabilecek sosyo- ekonomik sorunlar, belli ölçülerde anlaşılabilir ve gerekli önlemler biyolojik güvenlik sistemi içinde işletilebilir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ALEXANDRATOS, N., 1988:** World Agriculture, Toward 2000 An FAO Study, FAO/Belhaven, Rome and London.
- ALTIERI, M., 2001:** The Environmental Risks of Transgenic Crops: an Agroecological Assessment, Department of Environmental Science, Policy and Management, University of California, Berkeley, USA.
- DOĞAN, M., 2002:** Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma Çabaları ve Biyolojik Çeşitlilik, Ankara
- FAIRBAIRN, C. VE ARK., 2000:** “Horizontal Transfer of Antibiotic Resistance Genes From Transgenic Plants To Bacteria-Are There New Data To Fuel The Debate Proceedings of the 6th International Symposium on The Biosafety Of Genetically Modified Organisms, p. 146-154, - University Extension Press, Saskatchewan, ISBN0-88880-412-1, Saskatoon, Canada
- FISCHBECK, G., 1998:** Auswirkungen des Anbaus transgener Nutzpflanzen mit Pat-Gen vermittelter Herbizidtoleranz auf die Umwelt
- FREEMAN, S. VE HERRON J.C., 2002:** Evrimsel Analiz. Çeviri Editörleri: Battal Çıplak, Hasan Başbüyük, Süphan Karaytuğ ve İslam Gündüz. 2. Baskı, Palme Yayıncılık, Sivas
- HAKTANIR, K., 2000:** “Transgenik Organizmalar-Küreselleşme ve Ekolojik Geleceğimiz”, Genetik ve Ekolojik Ürünler ve Tüketici Hakları Sempozyumu, Tüketici Hakları Derneği, 25 Mart, Ankara
- HO, W.M.,2000:** Horizontal Gene Transfer – The Hidden Hazard of Genetic Engineering, [http:// www.sis.org.uk](http://www.sis.org.uk)
- HTTP://WWW.NATURFORVATNING.NO** Hazards of GE Foods- Crops: Examples of What’s Already Gone Wrong (12.10.2000).
- İŞİK, K.,1999:** Çevre Sorunları Biyolojik Çeşitlilik ve Orman Genel Kaynakları TEMA Yayınları, 2.Baskı,1999
- JUTAPRINT , P., 1996:** “Biosafety, Scientific Findings and Elements of a Protocol”: Report of the Independent Group of Scientific and Legal Experts on Biosafety, Malaysia
- KAYA, Z. VE TOLUN, A.A., 2000:** Transgenik Organizma Kullanımının Sonuçları, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 394:52-57.
- KAYMAKÇI, M. VE DEMİRBAŞ N., 2001:** “Türkiye’de Biyoteknoloji Uygulamaları Üzerine Sosyo-Ekonomik Stratejiler”. Sosyal Bilimler Kongresi, 21-23 Kasım, Ankara
- KEFİ, S., 2002:** Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların (GDO’ların) Dünyada 2002 Yılı İtibarıyla Durumu. A.Ü. Avrupa Topluluğu Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ortak Tarım Politikası 7. Dönem Uzmanlık Kursu, Temmuz 2002
- KEETON W. T. VE GOULD J., 1999:** Genel Biyoloji Çeviri, Ali Demirsoy, İsmail Türkan Palme Yayıncılık, 1.Cilt, 5. Baskı, Ankara
- LOSEY, J.E.; RAYOR, L.S.; CARTER, M.E., 1999:** Transgenic Pollen Harms Monarch Larvae. Nature 399, 214.
- MADELEY, J., 2003:** Herkese Gıda, Çeviren: Ali Ekber Yıldırım, Çitlembik Yayınları: 29; Nisan, İstanbul
- NATIONAL GEOGRAPHIC, 2002:** Gıdalar Nasıl Değişiyor? Mayıs sayısı

ÖZGEN, M., 2000: Devlet Planlama Teşkilatı, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ek:2, Ankara

ÖZSOY, E.D., 1995: “Biyolojik Çeşitliliğin Ele Alınış Biçimleri: GATT Örneği”. GATT ve Çevre, Türkiye Çevre Vakfı Yayını

PELT, M. VE ARK.,2002: Bitkilerin En Güzel Tarihi. Çeviren: Nedret Tanyolaç. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul

PRAKASH, G.S., 2000: National Academy Report on Ag Biotech, National Academy of Sciences

RAYBOULD, A.F. VE GRAY A.J., 1993: Genetically modified crops and hybridization with wild relatives: Institute of Terrestrial Ecology, Furzebrook Research Journal-of-Applied-Ecology. 1993, 30: 2,199-219; 206

SEARS, M.K. VE ARK., 2000: Preliminary Report on the Ecological Impact of Bt Corn Pollen on the Monarch Butterfly in Ontario Canadian Food Inspection Agency and Environment Canada: 1-18.

TUNA, G., 2001: “Yeni Güvenlik”, Küresel, Ekonomik, Ekolojik ve Sosyal Tehditler, Nobel Yayınları, 1.Bas., Ankara

YÜREKLİ, S., 1995: “GATT ve Çevre İlişkisi Üzerine Fikri Mülkiyet Hakları ve Çevre Korunması Bağlamında Bir Değerlendirme”. GATT ve Çevre, Türkiye Çevre Vakfı Yayını