



Munich Personal RePEc Archive

Developing of Transgenic Production in the World and The Economic Effects of Proble to Using of Bt Seed on Corn Farming in Çukurova Region

Aktas, Erkan

Research Institute of Rural Services, Tarsus

2005

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/8653/>
MPRA Paper No. 8653, posted 10 May 2008 02:33 UTC

Dünya Transgenik Üretimindeki Gelişmeler ve Çukurova Bölgesi Mısır Tarımında Olası Bt Tohum Kullanımının Ekonomik Etkileri

Dr. Erkan AKTAŞ

Tarım Ekonomisti, Köy Hizmetleri Tarsus Araştırma Enstitüsü

ÖZET

Bu çalışmada, transgenik üretimin gerekçeleri ve bu konu hakkındaki farklı düşünceler ortaya konmuştur. 1986-2003 yılları arasında transgenik üretimdeki gelişmeler birlikte, farklı ülkelerdeki transgenik üretimlerin ekonomik sonuçları karşılaştırılmıştır. Çukurova Bölgesi'nde mısır tarımında olası Bt (*Bacillus thuringiensis*) tohum kullanımının üretici düzeyindeki ekonomik etkisi analiz edilmiştir.

Bu çalışmada amaç olarak, transgenik ürünlerin gelişim trendini ve bununla birlikte, Bt'li tohum teknolojisi ile ilgili ulusal ve bölgesel politikalara yön verebilecek verileri analiz edilmiştir.

Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısırda Bt'li tohum kullanılır ise geleneksel hibrit tohuma göre üretici gelirinin daha yüksek olacağı tahmin edilmektedir.

ABSTRACT

Developing of Transgenic Production in the World and
The Economic Effects of Probable to Using of Bt Seed on Corn Farming in Çukurova Region

In this study, developing of transgenic production from 1986 to 2003 years in the world were examined. It was also compared economic result of transgenic production for each countries. The economic effects of probable using of Bt (*Bacillus thuringiensis*) seed farming in Çukurova region was analyzed.

The purpose of this study, the trend of transgenic production and also making data for regional and public policy about seed technology of Bt was analysed

It was estimated in this study that, when Bt seeds are used in second crop corn farming in Çukurova Region, revenue of the farmers would be increase.

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun 2050 yılında 11 milyar olacağı tahmin edilmektedir. Nüfus artışı ile birlikte gıda talebinin de önemli oranda artması, tarımsal üretimin artırılmasına ilişkin çalışmaların önemini daha da arttıracaktır. Biyoteknolojik çalışmalar sayesinde, tarımsal üretimde önemli artışlar sağlanmıştır. Günümüzde de tarımsal üretimi artırmaya yönelik modern biyoteknolojik çalışmalar içerisinde transgenik çalışmalara hız verilmiştir.

1970'lerin başından itibaren geliştirilen modern biyoteknoloji teknikler, canlıların genetik yapısında geleneksel ıslah metotlarıyla ve doğal üreme-çoğalma süreçleriyle elde edilemeyen değişiklikler yapılmasını da mümkün kılmıştır. Transgenik organizmalar, bir canlı türüne başka bir canlı türünden gen aktarılması veya mevcut genetik yapıya müdahale edilmesi yoluyla yeni genetik özellikler kazandırılmasıyla elde edilen organizmalardır. Tarımsal biyoteknolojideki hızlı ilerlemeler, tarımsal üretim ve çevre korunmasında faydalı olabilecek gelişmeler birlikte önemli tartışmaları da beraberinde getirmiştir.

Tarımsal biyoteknoloji, tarımda klasik ıslah yöntemleri ile çözülemeyen ekonomik öneme sahip bazı problemlerin çözümünde önemli katkılar sağlamaktadır. Hastalıklara ve zararlılara dayanıklılık sağlayan genlerin aktarılması ile hem kullanılan ilaç miktarında azalma meydana gelmekte ve hem de verimde bir artış sağlanmaktadır (Kefi, 2002).

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, Çukurova Bölgesi'nde olası Bt'li mısır tohumları kullanımıyla birlikte üretici gelirlerindeki etkiyi analiz etmek için ikincil veriler kullanılmıştır. Bu çalışmadaki ikinci veriler için, Çukurova Bölgesi 2002 yılı II. ürün mısır üretim girdi maliyetleri ile transgenik tarla deneme sonuçları kullanılmıştır. Çukurova Bölgesi II. ürün mısır maliyetleri Aktaş (2004)'den alınmıştır. Aynı zamanda transgenik tarla deneme sonuçları ise Koç (2003)'ten alınmıştır.

Bu çalışmada geleneksel şekilde mısır tohumu (Hibrit tohum) ile olası Bt'li mısır tohumu kullanımı arasında fark analiz edilmiştir. Analizde GSÜD, Brüt Kar, Birim Üretim Maliyeti ve Birim Maliyet Tasarrufu kullanılmıştır.

Gayrisafı Üretim Değeri (GSÜD) : Üretilen ürünlerin satış fiyatları ile bir dekarдан elde edilen verimlerinin çarpılması ile hesaplanmaktadır.

Brüt Kar (BK) : GSÜD'nden Değişen Masrafların çıkarılması ile hesaplanmaktadır (1).

$$BK=GSÜD - DG.....(1)$$

Birim Üretim Maliyeti: Bir dekarlık alandaki toplam masrafların verime bölünmesiyle hesaplanmaktadır.

Birim Maliyet Tasarrufu: Birim üretim maliyet farkının ürün fiyatlarına göre yüzde oranı ile hesaplanmaktadır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Transgenik Denemelerdeki Gelişmeler

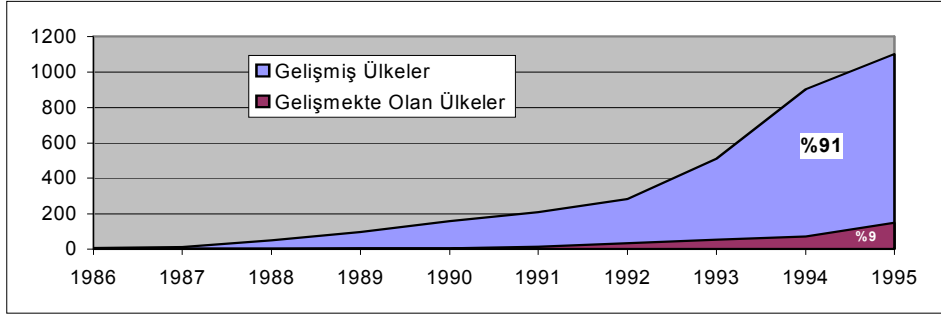
İlk transgenik deneme 1986 yılında ABD ve Fransa'da tütün üzerinde yapılmıştır. 1995 yılına kadar 34 ülkede toplam 3.647 deneme yapılmıştır. Bu çalışmalar daha çok; soya, pamuk, mısır, kavun, patates, kanola, domates ve tütün ürünlerinde yapılmıştır (James ve Krattiger, 1996).

1986-1995 yılları arası deneme yapılan önemli ülkeler sırasıyla, ABD (%53,5), Kanada (%13,3), Fransa (%6,9)'dır (Tablo 1). ABD, Kanada ve Batı Avrupa, Avustralya ve Japonya'nın toplam deneme yapılan ülkelere oranı %91'dir.

Tablo 1. 1986-1995 Yılları Arası Transgenik Deneme Yapılan Ülkeler ve Deneme Sayıları

Ülkeler	Deneme Sayıları	%
ABD	1.952	53,5
Kanada	486	13,3
Fransa	253	6,9
İngiltere	133	3,6
Hollanda	113	3,1
Belçika	97	2,7
Arjantin	78	2,1
İtalya	69	1,9
Çin	60	1,6
Almanya	49	1,3
Avustralya	46	1,3
Şili	39	1,1
Meksika	38	1,0
İspanya	30	0,8
Japonya	25	0,7
Polonya	22	0,6
Güney Afrika	22	0,6
Küba	18	0,5
İsveç	18	0,5
Kosta Rika	17	0,5
Danimarka	16	0,4
Yeni Zelanda	15	0,4
Rusya	11	0,3
Diğer Ülkeler	40	1,1
TOPLAM	3.647	100,0

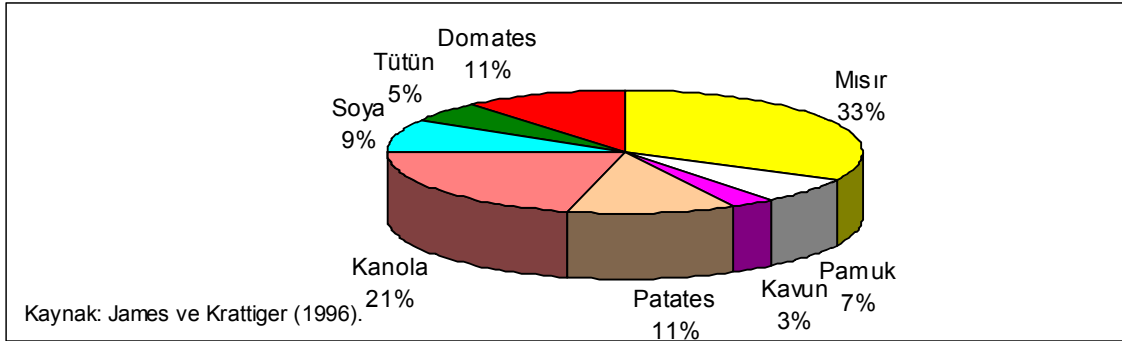
Kaynak: James ve Krattiger (1996).



Kaynak: James ve Krattiger (1996).

Şekil 1. 1986-1995 Yılları Arası Transgenik Deneme Yapılan Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler

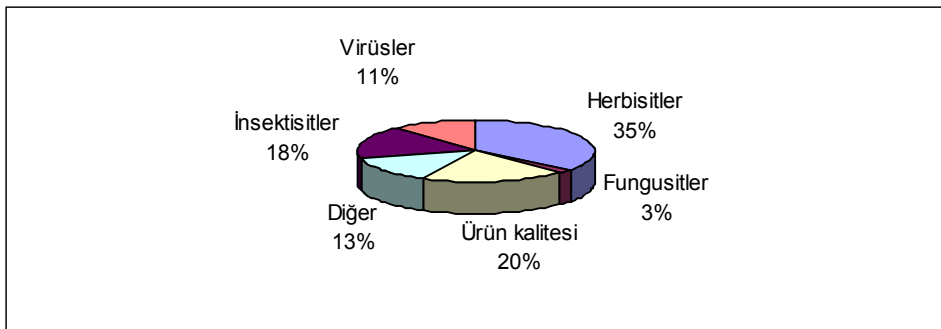
Şekil 3'te görüldüğü gibi yapılan transgenik denemelerin %91'i gelişmiş ülkelerde, %9'u da gelişmekte olan ülkelerde yapılmıştır.



Şekil 2. 1986-1995 Yılları Arasında Transgenik Deneme Yapılan Başlıca Ürünlerin Dağılımı

1986-1995 yılları arasında transgenik ürün denemeleri sekiz ürün üzerinde yoğunlaşmış ve bu ürünler toplam denemelerin %87'sini oluşturmaktadır. Bu yıllar içinde toplam 70 ürün üzerinde denemeler yapılmıştır. En fazla yapılan denemeler sırasıyla; mısır, kanola, domates, patates, soya, pamuk, tütün ve kavundur (Şekil 2).

Bu yıllar arası ABD'nde yapılan denemelerin %41'i mısır, %15'i domates, %13'ü soya, %10'u patates, %9'u pamuk, %5'i tütün ve kavun ve %2'si ise kanolada yapılmıştır (James ve Krattiger, 1996).



Kaynak: James ve Krattiger (1996).

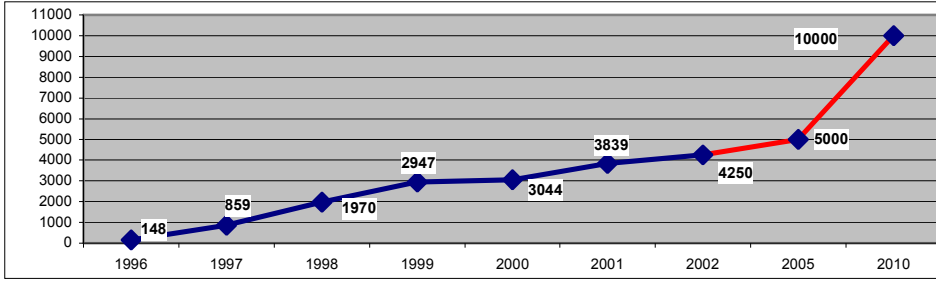
Şekil 3. 1986-1995 Yılları Arasında Transgenik Deneme Yapılan Başlıca Konular

Şekil 3'te görüldüğü gibi 1986-1995 yılları arasında transgenik deneme yapılan başlıca konular sırasıyla, herbisitlere karşı toleranslı, ürün kalitesini artırıcı, insektisitlere karşı dirençli, virüslere karşı dirençli ve diğerleri (başka gen çalışmaları ve bakteri ve nematotlara dirençli ürünler) olarak sıralanmaktadır. Bu yıllar arasında transgenik denemelerin ürün bazındaki çalışılan konuları ise; mısır bitkisinde insektisitler, domateste ürün kalitesi, patateste ürün kalitesi, pamukta insektisitler, tütünde ise virüslere dayanıklılık olmuştur.

3.2. Transgenik Üretimdeki Gelişmeler

3.2.1. Transgenik Tohum Piyasası

Transgenik bitkilerin sağlayabileceği potansiyel yararlar, tarımsal girdi üreten ve satan şirketlerin dikkatinden kaçmamaktadır. Tohumluk pazarına hakim durumda bulunan belli başlı biyolojik araştırma (life sciences) şirketleri bitki genetik mühendisliğine yatırım yapmaktadırlar. Bütün dünyada yaygın bir şekilde yürütülmekte olan geleneksel bitki ıslahı çalışmalarının aksine, gen aktarılmış bitkiler üzerinde yapılan araştırmaların çoğu esas itibarıyla Kuzey Amerika ve Batı Avrupa gibi sanayileşmiş ülkelerde yapılmaktadır. Gen aktarılmış bitkiler üzerinde yapılan bu araştırmalar daha ziyade, soya, mısır, pamuk, kanola, patates ve tütün gibi sanayileşmiş ülke ekonomisi için önem arz eden bitkiler üzerinde odaklaşmış durumdadır (Feldman ve ark 2000).



Kaynak: Wood, 2002 (James, 2002b'den alınmıştır).

Şekil 4. 1995 - 2002 Yılları Arasındaki Dünya Transgenik Tohum Piyasası Tahmini Değeri (milyon Dolar)

Şekil 4'te görüldüğü gibi 1995 yılında dünya transgenik tohum piyasası tahmini değeri 148 milyon Dolar iken 2002 yılında 4,25 milyar Dolar'a çıkmıştır. Dünya transgenik tohum piyasasının 2005 yılında 5 milyar Dolar ve 2010 yılında 10 milyar Dolar olacağı tahmin edilmektedir.

2001 yılında transgenik ürünler için yapılan Ar-Ge yatırımları 4,4 milyar Dolar olmuştur (Şekil 4).

3.2.2. Dünyada Transgenik Üretim

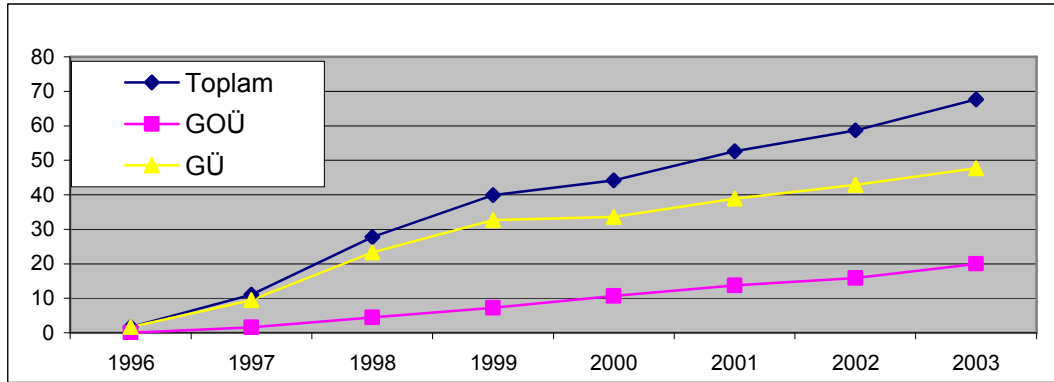
İlk transgenik üretim 1994 yılında Çin'de domateste (Flavr-Savr) yapılmıştır (ISAAA, 2003).

Tablo 2'de görüldüğü gibi dünyada transgenik üretim alanlarında önemli artışlar olmaktadır. Transgenik tarımsal alanlar 1996 yılında 1,7 milyon hektar iken 7 yıl içinde yaklaşık olarak 40 kat artarak 2003 yılında 67,7 milyon hektar alana çıkmıştır.

Tablo 2. Yıllar İtibarıyla Dünyada Transgenik Üretim Alanları

Yıllar	Alan (Milyon hektar)
1996	1,7
1997	11,0
1998	27,8
1999	39,9
2000	44,2
2001	52,6
2002	58,7
2003	67,7

Kaynak: James, 2002a, James, 2003.



Kaynak: James, 2002a, James, 2003.

Şekil 5. Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Transgenik Üretim Alanları (Milyon ha.)

Şekil 5'te görüldüğü gibi transgenik üretim alanları hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde düzenli olarak artmaktadır. Toplam transgenik üretim alanlarının % 70'i gelişmiş ülkelerde, %30'u gelişmekte olan ülkelerde bulunmaktadır.

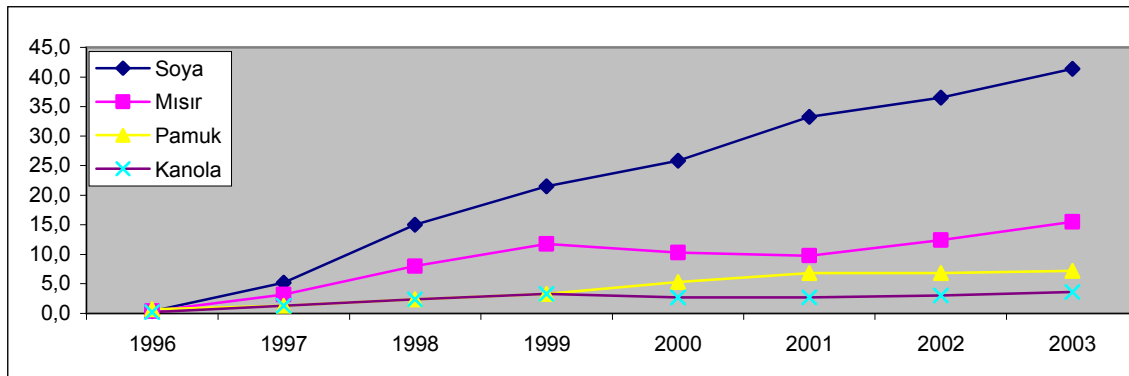
Toplam transgenik alanların %63'ü (42,8 milyon ha.) ABD'de bulunmaktadır. ABD'yi sırasıyla, Arjantin (13,9 milyon ha), Kanada (4,4 milyon ha.), Brezilya (3,0 milyon hektar) ve Çin (2,8 milyon hektar) takip etmektedir. Bu beş ülke toplam transgenik üretim alanlarının %99'una sahiptirler (Tablo 3).

Tablo 3. Transgenik Tohumların Yıllara ve Ülkelere Göre Ekim Alanı

Yıllar	Ekim Alanı (Milyon Hektar)					
	Dünya	ABD	Arjantin	Kanada	Brezilya	Çin
1996	1,7					
1997	11,0	8,1	1,4	1,3	0,0	0,0
1998	27,8	20,5	4,3	2,8	0,0	0,1
1999	39,9	28,7	6,7	4,0	0,0	0,3
2000	44,2	30,3	10,0	3,0	0,0	0,5
2001	52,6	35,7	11,8	3,2	0,0	1,5
2002	58,7	39,0	13,5	3,5	0,0	2,1
2003	67,7	42,8	13,9	4,4	3,0	2,8

Kaynak: James, 2002a, James, 2003.

2002 yılı itibariyle diğer transgenik üretim yapan ülkeler: Güney Afrika (275 bin hektar soya, pamuk ve mısır), Avustralya (125 bin hektar pamuk), Hindistan (45 bin hektar pamuk), İspanya (25 bin hektar mısır), Fransa (deneme amaçlı mısır), Romanya (75 bin hektar soya), Meksika (deneme amaçlı soya ve pamuk), Bulgaristan (mısır), Endonezya (pamuk 2700 üretici) Kolombiya (2 bin hektar deneme amaçlı pamuk), Honduras (500 hektar deneme amaçlı mısır), Almanya (çok küçük deneme amaçlı mısır) ve Uruguay'dır (20 bin hektar soya) (James, 2002a).



Kaynak: James, 2002a, James, 2003.

Şekil 6. Transgenik Tohumların Yıllara ve Ürünlere Göre Ekim Alanı

Şekil 6'da görüldüğü gibi transgenik tohum ekim alanlarının %61'inde soya, % 23'ünde mısır, %11'inde pamuk ve %5'inde kanola yetiştirilmektedir. Dünyadaki soya ve pamuk tohumlarının ekim alanları düzenli olarak artmaktadır. Transgenik mısır alanlarında 1999 yılına kadar hızlı bir artış görülmektedir. Bununla birlikte, 2000 ve 2001 yılında transgenik mısır alanları azalmış ve 2002 yılında tekrar artışa geçmiştir.

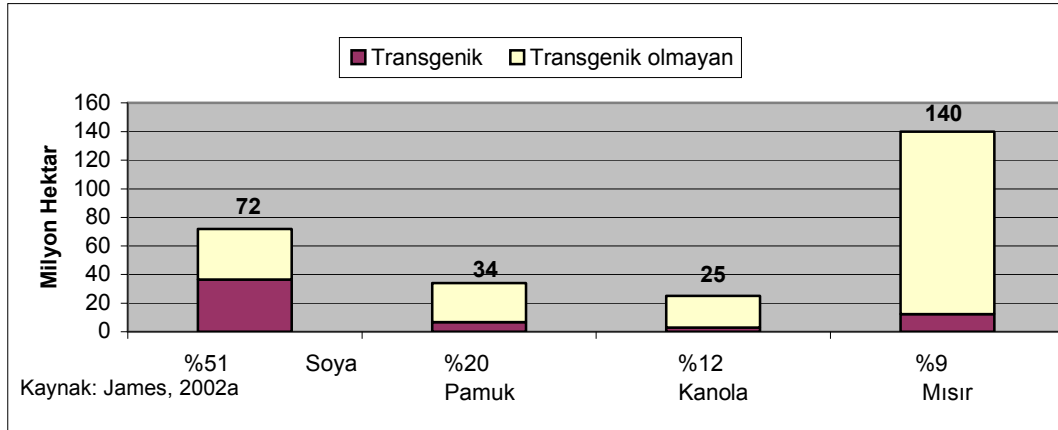
Transgenik tohumların %62,2'si yabancı ota toleranslı soya için kullanılırken, bunu sırasıyla; %13,1'i zararlı böceklere dirençli mısır, %5,1'i yabancı ota toleranslı kanola, %4,3'ü yabancı ota toleranslı mısır, %4,1'i zararlı böceklere dirençli pamuk, %3,7'si yabancı ota toleranslı ve zararlı böceklere dirençli mısır, %3,7'si yabancı ota toleranslı pamuk, %3,7'si yabancı ota toleranslı ve zararlı böceklere dirençli pamuk takip etmektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Transgenik Tohum Kullanım Amaçlarının Ürünlere Göre Dağılımı (2002)

Bitkiler	Alan (Milyon Hektar)	Pay (%)
Yabancı Ota Toleranslı Soya	36,5	62,2
Bt'li Mısır	7,7	13,1
Yabancı Ota Toleranslı Mısır	2,5	4,3
Bt'li/ Yabancı Ota Toleranslı Mısır	2,2	3,7
Yabancı Ota Toleranslı Kanola	3,0	5,1
Bt'li Pamuk	2,4	4,1
Yabancı Ota Toleranslı Pamuk	2,2	3,7
Bt'li/ Yabancı Ota Toleranslı Pamuk	2,2	3,7
Toplam	58,7	100,0

Kaynak: James, 2002a.

Şekil 7'de görüldüğü gibi dünyada toplam 72 milyon hektar soya ekim alanının %51'inde, toplam 34 milyon hektar pamuğun %20'sinde, toplam 25 milyon hektar kanolanın %12'sinde ve toplam 140 milyon hektar mısırın %9'unda transgenik üretim yapılmaktadır.



Şekil 7. Transgenik Ürünlerin Dünya Toplamı İçerisindeki Payı

3.3. Transgenik Ürünlere Eleştiriler

Transgenik ürünler doğada yetişen diğer ürünlerden farklı olarak kendi türlerine ait olmayan genleri taşıdıklarından beraberinde bazı önemli tereddütleri de getirmektedir. Transgenik ürünlerin üzerinde risk oluşturma ihtimali bulunan başlıca alanlar; insan ve hayvan sağlığı, biyolojik çeşitlilik, çevre ve sosyo-ekonomik yapıdır.

Uygulanmakta olan ve mevcut biyoteknolojik yöntemlerle bitkisel ürünlere aktarılan genler bitki ve virüs kaynaklıdır. Gen aktarma veya değişikliğe uğratılması sırasında işaretleyici olarak antibiyotik dayanıklılık genleri kullanılmaktadır. Gen aktarımı ile birlikte diğer organizmalardan hastalık ve alerji yapacak özelliklerin taşınması ihtimali transgenik ürünlerin birincil ve ikincil metabolik ürünleri içinde biyokimyasal ürünler bulunması risklerini ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca antibiyotik dayanıklılık genlerin insan bünyesindeki

bakterilerle birleşme ihtimali, virüs kaynaklı genlerin dayanıklılık genin diğer virüslere transfer etme ihtimali de insan ve hayvan sağlığı için oluşabilecek risklerle ilgili diğer kaynaklardır (Feldman ve ark., 2000).

Canlılara aktarılan yeni özellikler bu canlıların (özellikle bitkilerde), salıverildikleri çevrede bitki sosyolojisinin bozulmasına, doğal türlerde genetik çeşitliliğin kaybına, ekosistemdeki tür dağılımının ve dengenin bozularak genetik kaynakları oluşturan yabancı türlerin doğal evaluasyonlarında sapmalara sebep olabilecektir (Feldman ve ark., 2000).

Aktarılan yeni özelliklerden veya kullanılan teknolojiye taşıyıcı olan veya değiştirilerek çevreye bırakılan mikro-organizmaların toprak mikro-organizma yapısına etkileri konusunda tereddütler vardır.

Bitki çeşitlerinin teknoloji ürünü çeşitler haline gelmesi geleneksel çiftçilikte ve yerel türler kullanımında olumsuz etkilere neden olacağı gibi, tarımda dışa bağımlılık sonucunu da doğuracaktır.

Transgenik bitkilerin üretimi ile tarımsal üretim sistemlerinde de değişiklikler olabilecektir. Transgenik çeşit sahibi firmalarca, özellikle Bt'li çeşitlerde dayanıklılığın idamesinin sağlanabilmesi için, üreticiler tarafından tarlaların belli bir kısmında transgenik olmayan çeşidin kimyasal mücadele yapılmaksızın yetiştirilmesi sağlanacaktır. ABD'nde çiftçilerin o ürüne ait toplam ekim alanının %20'sini böcek sığınağı olarak ayırmalarını ve dirençli olmayan böceklerin yaşamlarını sürdürmek için bu sığınma alanlarında çiftçiler tarafından "geleneksel böceklerle mücadele" yöntemleri kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu, sığınmaların işe yarayıp yaramayacağı konusuna uzmanlar henüz karar vermiş değildir (Feldman ve ark., 2000).

Bt içeren bitkilerin hedef böcekler dışında kalan başka bütün böcekleri de öldüreceği endişesiyle bu bitkilerin aşırı ölçüde etkili olacağından çekinilmektedir. Cornell üniversitesinde yapılan ve kamuoyu tarafından çok bilinen bir çalışma, Bt'li mısır bitkisi polenleri ile beslenmiş kral kelebeklerine ait larvalarda daha yüksek ölüm oranları tespit edildiğini ve Bt'li bitkilerden, hedef olmayan böceklerin de zarar görebileceği ihtimali ortaya konmuştur (Losey ve ark., 1999).

3.4. Transgenik Ürünlerin Ekonomik Yararları

Çeşitli ülkelerde yapılan transgenik üretimlerin ekonomik etkileri aşağıda verilmiştir.

ABD

ABD 2001 yılında transgenik üretim sonucu ekstra yaklaşık 1,5 milyar Dolar gelir elde etmiştir (Tablo 5). ABD elde ettiği gelirin %75'ini (1.011 milyon Dolar) yabancı ota toleranslı soya üretiminden kazanmaktadır. Bunu sırasıyla; yabancı ota toleranslı pamuk (133 milyon Dolar), Bt'li mısır (125 milyon Dolar), Bt'li pamuk (103 milyon Dolar), yabancı oto toleranslı mısır (58 milyon Dolar), yabancı oto toleranslı kanola (11 milyon Dolar) takip etmektedir.

ABD'nin hektara elde ettiği ortalama ekstra gelir 2001 yılında 42 Dolar iken 2002 yılında 64 Dolara çıkmıştır. ABD'nin 2002 yılında transgenik üretimden elde ettiği ekstra gelir 2,5 milyar olarak tahmin edilmiştir.

Tablo 5'e göre, ABD'de transgenik üretim sonucu, 2001 yılında yaklaşık 21 bin ton daha az pestisit kullanılmıştır.

Tablo 5. 2001 Yılında ABD'de Transgenik Üretimin Potansiyel Etkileri

Bitkiler	Alan (Mil. Ha)	Üretim Artışı (Bin Ton)	Pestisit Kul. (Bin Ton)	Ekonomik Net Kazanç	
				Top.(Mil. \$)	\$/Ha
Yabancı Ot Toleranslı Soya	20,2	-	-13,0	1.011	50
Bt'li Mısır	6,0	1.606	-1,2	125	21
Yabancı Ot Toleranslı Mısır	2,3	-	-2,6	58	25
Yabancı Ot Toleranslı Kanola	0,4	-	-0,2	11	31
Bt'li Pamuk	2,1	84	-0,9	103	50
Yabancı Ot Toleranslı Pamuk	3,8	-	-2,8	133	35
Diğerleri	0,0	27	-0,0	18	-
TOPLAM	34,8	1.717	-20,7	1.459	42

Kaynak: Wood, 2002 ; James, 2002b'den alınmıştır.

Meksika

Meksika'da yoğun böcek istilasından dolayı, 1990 yılında 200.000 ha alan pamuk alanları 2000 yılında 80.000 tona gerilemiştir. Bu bölgede 1998 yılında yapılan Bt'li üretim sonucu yaklaşık olarak 100 \$/hektar pestisit maliyeti düşmüş ve hektara yaklaşık olarak 600 Dolar net kar elde edilmiştir (Traxler ve ark., 2001).

Meksika'da 2001 yılında 80.000 hektar pamuk alanının %35'inde Bt'li pamuk üretilmektedir (Traxler ve ark., 2001).

Arjantin

Arjantin'de 1989 yılında 26 milyon ton olan tahıl üretimi 2003 yılında 75 milyon tona yükselmiştir. Aynı zamanda, 1996 yılından sonra transgenik üretimle birlikte tahıl üretiminden elde edilen karlar artmıştır. 2001 yılına kadar transgenik soya üretiminden elde edilen kar yaklaşık 5 milyar doları bulmuştur. 2003 yılına kadar da transgenik mısır üretiminden yaklaşık olarak 400 milyon Dolar ve pamuk üretiminden de yaklaşık olarak 40 milyon Dolar kar elde edilmiştir (Trigo ve Cap, 2003).

Arjantin'de yabancı ot ilaçlarına toleranslı soya üretimi sonucu hektara 23 Dolar net kar artışı gözlenmiştir. 1996 ile 2001 yılları arasında transgenik ürünlerden elde edilen kazanç 1,2 milyar Dolar'dır (James, 2002b).

Arjantin'de 2001 yılında 409.950 hektar pamuk alanının %5'inde Bt'li pamuk üretilmektedir. Burada Bt'li pamuk kullanımı, hektara 20 net kazanç getirmektedir (James, 2002b).

İspanya

2002 yılında İspanya'da tavsiye edilen tohum satış fiyatı ve hektara tohum kullanımı üzerinden yapılan analizde (Comba CB çeşidi), Bt'li mısırın hektara maliyeti 210-223 Euro olarak hesaplanmıştır. Bu rakam hektara kullanılan geleneksel melez tohum fiyatı ile karşılaştırıldığında (181-192 Euro), Bt'li tohumun hektara getirdiği ilave maliyet hektara 29-31 Euro olarak hesaplanmıştır (Brookes, 2002).

ABD'de Bt'li mısır tohumu kullanmanın hektara maliyeti 1997, 1998 ve 1999 yıllarında sırasıyla 26 Euro, 21,5 Euro ve 16-17 Euro olarak tahmin edilmiştir (Brookes, 2002).

İspanya'nın Husege Bölgesi'nde Bt'li mısır kullanımı, hektara net 66 Dolar ile 327 Dolar arası net kazanç getirmiştir. İspanya'nın Sarinena Bölgesi'nde Bt'li mısır kullanımı ile ortalama 146 \$/ha kazanç sağlanmıştır (James, 2002b).

Çin

Çin dünyada en fazla pamuk üreten ülkedir. 2001 yılında 4,8 milyon hektar pamuk alanının %31'inde Bt'li pamuk üretilmiştir. Çin'de Bt'li Pamuk kullanımı, hektara 1999 yılında 351 Dolar, 2000 yılında 367 Dolar ve 2001 yılında 277 Dolar net kazanç getirmiştir. Bt'li Pamuk kullanımının ulusal ekonomiye 1999-2001 yılları arası katkısı yaklaşık olarak 1,4 milyar Dolar olmuştur (James, 2002b).

Hindistan

Hindistan Çin'den sonra dünyada en fazla pamuk üreten 2. ülkedir (2,5 milyon ton).

Hindistan'da Bt'li pamuk kullanımı, hektara net 75 Dolar ile 200 Dolar arası net kazanç getirmiştir. Hindistan'da yaklaşık 44.500 hektar alanda transgenik pamuk tarımı yapılmaktadır. 2003 yılında bu rakamın 285.000 hektar ve 2005 yılında 2 milyon hektar olması tahmin edilmektedir (James, 2002b).

Avustralya

2001 yılında Avustralya'da toplam 400.000 hektar pamuk alanının %30'unda Bt'li pamuk üretilmektedir. Diğer transgenik üretim yapan ülkelerin aksine Avustralya'da Bt'li pamuk kullanımında kazanç sağlanamamıştır (James, 2002b).

Romanya

Romanya'da soyada transgenik üretime 1999 yılından sonra izin verilmiştir. Romanya'da 2003 yılında toplam soya alanlarının (75.000 ha) % 57'sinde transgenik (Roundup Ready) üretim yapılmaktadır (Brookes, 2003).

Tablo 6'ya göre, Romanya'da 2002-2003 üretim döneminde transgenik soya üretiminin brüt karı, geleneksel soya üretimine göre 241 €/ha daha fazla olmaktadır. Transgenik soya üretiminden elde edilen verim, geleneksel soya üretiminden %30 daha fazla gerçekleşmiştir. Transgenik soyada yabancı ot ile mücadelede 92 €/ha tasarruf edilmiştir.

Tablo 6. Romanya'da 2002-2003 Üretim Döneminde Transgenik Soya Üretiminin Brüt Kara Etkisi

	Geleneksel	Roundup Ready (RR)
Fiyat (€/Ton)	182,50	186,00
Verim (Ton/Ha)	2,07	2,75
GSÜD (€/Ha)	378,00	512,00
Değişen Maliyetler		
Tohum (€/Ha)	19,00	8,00
Gübre (€/Ha)	52,50	52,50
Yabancı Ot İlacı (€/Ha)	109,50	18,00
İlaçlama Maliyeti (€/Ha)	10,50	6,00
Sulama (€/Ha)	56,50	56,50
Toplam Değişen Maliyet (€/Ha)	248,00	141,00
Brüt Kar (€/Ha)	130,00	371,00

Kaynak:Brookes, 2003.

3.5. Çukurova Bölgesi'nde Olası Bt'li Tohum Kullanımının Üretici Düzeyindeki Ekonomik Sonuçları

Adana'da 1999-2001 yılları arası yapılan II. ürün mısır tarla denemelerinde, Bt'li mısır tohumunun yüksek verimli hibrit mısır tohumlarına göre hektara verimi %30-35 düzeylerinde artırdığı belirlenmiştir (Şen ve ark., 2002; Koç, 2003'den alınmıştır).

Çukurova Bölgesi'nde olası Bt'li tohum kullanımının üretici düzeyindeki ekonomik sonuçlarının analizi için II. ürün mısırın üretim maliyeti Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. 2002 Üretim Sezonunda Çukurova Bölgesi'nde II. Ürün Mısır Üretim Maliyeti (Ha)

Maliyet Unsurları	II. Ürün		
	TL 1000	(\$)	Pay (%)
-Makine Kirası	327.620	225,9	23,8
-Tohum	179.717	123,9	13,1
-Gübre (Materyal)	224.242	154,7	16,3
-Zirai İlaç (Materyal)	60.714	41,9	4,4
-Su	41.330	28,5	3,0
-İşgücü	48.825	33,7	3,6
-Diğerleri	3.388	2,3	0,2
Top. Değişen Maliyet	885.835	610,9	64,5
-Arazi Kirası	230.320	158,8	16,8
-Çeşitli Giderler	44.292	30,6	3,2
-Sermaye Faizi	186.025	128,3	13,5
-Yönetim Giderleri	27.904	19,2	2,0
Toplam Maliyet	1.374.376	947,8	100,0
Toplam Maliyet /Kg	177	0,12	
Top. Zirai İlaç Maliyeti	104.961	72,4	7,6
İnsektisit	85.840	59,2	6,2
Herbisit	19.121	13,2	1,4

Kaynak: Aktaş, 2004.

Son yıllarda Bt tohum fiyatının hektara ilave maliyet farkının (geleneksel yüksek verimli hibrit tohumlara göre) 20 Dolar düzeylerine düştüğünü ifade edilmektedir. Bundan dolayı bu çalışmada yapılan kabullere göre hesaplanan 20 dolarlık ilave tohum maliyeti ekstrem bir değer değildir. Bu çalışmada Bt'li tohum fiyatı, hibrit mısır tohumuna göre hektara 20 Dolar daha fazla alınmıştır (Bu hesaplamada hektara 25 Kg tohum kullanıldığı,

II. ürün mısırdaki %30 verim artışı sağlandığı (zararlıların yol açtığı ürün kayıplarının önlenmesinden dolayı) kabul edilmiştir.

Verim artışı ve çıktı fiyatlarındaki değişim konusunda yapılan kabuller ışığında, Bt'li tohumların üretici düzeyinde yaratacağı etki Tablo 8'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi, ilk olarak Bt'li mısır çıktı fiyatları ile geleneksel mısır çıktı fiyatları aynı alınmıştır. Bununla birlikte, Bt'li mısır çıktı fiyatlarındaki değişimler üç senaryo şeklinde açıklanmıştır. Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısırdaki Bt'li tohum kullanılır ise geleneksel hibrit tohumla göre üretici brüt karı %71,4 oranında daha yüksek olacağı tahmin edilmektedir. Bu sonuçlara göre, Bt'li tohum kullanılması durumunda II. ürün mısır üreticileri kg başına ilave net %22,2 daha fazla kazanç sağlayacaklardır.

Tablo 8. Bt'li Tohumların Maliyet, Verim ve Karlılık Üzerine Etkisi Hakkında Kabuller

	Geleneksel (Baz Durum)	Olası Bt Kullanımı	Fark	Fark Yüzdesi
Verim (Kg/Ha)	7.748	10.072	2.324	30
Üretici Fiyatı (\$)	0,145	0,145		
GSÜD	1.122	1.459	337	30,0
Tohum maliyeti farkı (\$/ha.)			-20	
İlaçlama farkı (\$/ha.)			59,2	
Değişen Maliyet (\$/ha.)	595	556	-39	-6,6
Toplam Maliyet (\$/ha.)	948	909	-39	-4,1
Brüt Kar (\$/ha.)	527	902	376	71,4
Birim Üretim Maliyeti (\$/Kg.)	0,12	0,09	0,03	26,3
Birim Maliyet Tasarrufu %				22,2

Çukurova Bölgesi'nde son üç yıllık ortalamaya göre 127.421 hektar alanda II. ürün mısır ekimi yapılmış ve hektara ortalama verim 7014 kg olmuştur (Tarım İl Müdürlüğü kayıtları). Buna göre üretim 891.317 ton olmuştur. Eğer Bt'li tohum kullanılırsa II. ürün mısırdaki hektara verim 9119 Kg olacak (%30 verim artışı) ve toplam üretim 1.161.898 ton olacaktır (diğer koşullar sabit iken). Bu miktar son üç yıllık ortalama üretimden 270.581 ton daha fazladır.

4.SONUÇ

Çukurova Bölgesi'nde olası Bt'li mısır tohumu kullanımı, potansiyel mısır üretimini arttıracak gibi bölge ekonomisine yaklaşık olarak 29 Milyon Dolar ekstra gelir sağlayabilecektir (891.317 ton ile 0,03 \$/Kg maliyet tasarrufu (Tablo 8) çarpımı sonucu hesaplanmıştır).

Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısır tarımında özellikle zararlı böceklerle karşı mücadelede tohum teknolojisi giderek önem kazanmaktadır. Bu yüzden, mısırdaki ve diğer tarım ürünlerinde transgenik bilimsel araştırmalara önem verilmelidir.

Yapılan bu araştırmada, Bt'li mısır tohumları kullanımıyla birlikte üretici gelirlerinde önemli artışlar olacağı tahmin edilmiştir. Fakat, Avrupa Birliğinde transgenik ürünlerin üretilmesinde ve tüketilmesinde çok hassas politikalar uygulamaktadır. Bu yüzden, Avrupa Birliğiyle bir çok alanda olduğu gibi, mısır sektöründe benzer politikalar yaklaşımın ön plana çıkmalıdır. Bu durumda transgenik üretim ve tüketim konusunda yeni politikalar oluşturulana kadar, Avrupa Birliğine paralel mısırdaki kısa vadeli politikalar oluşturulmalıdır. Bunun için transgenik tohum ve ürünlerin ithalatı ile ilgili mevzuat biran önce şekillendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- AKTAŞ, A., 2004. Destekleme ve Teknoloji Politikalarının Çukurova Bölgesi'nde Mısır Tarımı Üzerine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Adana.
- BROOKES, G., 2002. The Farm Level Impact of Using Bt Maize in Spain. Agricultural Biotechnology in Europe (ABE). http://www.europabio.org/pages/ne_gbgmcrops.asp
- BROOKES, G., 2003. The Farm Level Impact of Using Roundup Ready Soybeans in Romania. The Author Acknowledges Funding For the Research Came From Monsanto Europe.
- FELDMAN, M., MORRIS, M., HOISINGTON, D., 2000. Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar Üzerine Tartışmalar. Tecrüme:Dr. Mehmet Uyanık, Hasad Dergisi, Temmuz 2000.
- ISAAA, 2003. Documented Benefits of GM Crops. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications's (ISAAA) Report.
- JAMES C., KRATTİGER A.,F., 1996. Global Review of the Field Testing and Commercialization of Transgenic Plants, 1986 to 1995: The First Decade of Crop Biotechnology. ISAA Brief No.1.ISAAA:Ithaca, NY,pp.31.
- JAMES, C., 2002a. Preview: Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2002. ISAA Brief No.27.ISAAA:Ithaca, NY.
- JAMES, C., 2002b. Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 2001 Feature: Bt Cotton. ISAA Brief No.26.ISAAA:Ithaca, NY.
- JAMES, C., 2003. Preview: Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2003. ISAA Brief No.30.ISAAA:Ithaca, NY.
- KEFİ, S., 2001. Modern Biyoteknoloji ve Biyogüvenlilik. Pamuk ve Tekstil Sempozyumu. Antakya.
- KOÇ, A. A., 2003. "Türkiye'de Bt Mısır Tohumu Kullanımının Ekonomik Etkileri", XIII. Biyoteknoloji Kongresi.Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Çanakkale.
- LOSEY, J., E., ROYA, L., S., CARTER, M., E., 1999. Transgenic Pollen Harms Monarch Larvae. Nature. 399:214. London
- TRAXLER, G., AVILA, G., S., ZEPADA, F., J., ARELLANO, E., J., 2001. Transgenic Cotton in Mexico: Economic and Environment Impact. Paper presented at the 15th International Conference, Biotechnology, Science and Modern Agriculture: A New Industry at the Dawn of the Century, Ravello. Italy.
- TRİGO, E. J. CAP, E., J., 2003. The Impact of The Introduction of Transgenic Crop in Argentinean Agriculture. Instituto de Economiay Sociologia, INTA, Buenos Aires.