



Munich Personal RePEc Archive

Effects of Agricultural Support and Technology Policies on Corn Farming in Çukurova Region

Aktas, Erkan and Yurdakul, Oğuz

University of Cukurova Dept. Agricultural Economics, University of
Cukurova Dept. Agricultural Economics

2005

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/8645/>
MPRA Paper No. 8645, posted 10 May 2008 02:53 UTC

Destekleme ve Teknoloji Politikalarının Çukurova Bölgesinde Mısır Tarımı Üzerine Etkisi

Erkan AKTAŞ¹

Oğuz YURDAKUL²

Özet

Araştırmada Çukurova Bölgesi'nde mısır üretimi yapılan işletmeler incelenmiş, 148 tarım işletmesi ile ürün anketi çalışması yapılmıştır. İşletmelerde I. ürün ve II. ürün mısırın hektara girdi maliyetleri ve brüt karları tespit edilmiştir. Bu veriler, "Translog Maliyet Fonksiyonu" ile tanımlanan girdi talep modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada ayrıca, Çukurova Bölgesi'nde mısır arz modeli oluşturulmuş, bölgede olası Bt'li mısır tohumu kullanımının kısa dönem etkisi analiz edilmiştir.

Çalışma sonucunda, Çukurova Bölgesi'nde mısır üretimini en fazla; akaryakıt, gübre ve ilaç fiyatlarının etkilediği tahmin edilmiştir. Bu nedenle, ürün politikaları oluşturulurken bu girdilere önem verilmelidir.

Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısırda Bt'li tohum kullanılır ise üreticinin brüt karının %71.4 oranında artacağı tahmin edilmiştir. Bu kabuller altında, buğday + II. ürün mısır tarımı Çukurova Bölgesi'nde daha karlı bir üretim alternatifi oluşturacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mısır, Tarım Politikası, Translog Maliyet Fonksiyonu, GMO Tohumlar, Çukurova Bölgesi.

Effects of Agricultural Support and Technology Policies on Corn Farming in Çukurova Region

Abstract

In this study, corn farms in Çukurova Region were analyzed based on crop questionnaires obtained from 148 farms. Input costs and gross margins per hectare were calculated for both primary and second crop corn grown in the region. A "Translog Cost Function" was fitted to the data in order to analyze regional input demand. Further, a supply model was constructed for corn crop and short run effects of Bt corn seed use in the region was analyzed.

Results indicate that input demands were inelastic with respect to prices. However, machinery rent costs, pesticide and fertilizer were found more elastic than the other inputs. Therefore those inputs should be given more attention, when developing agricultural product policies for corn farming.

It was also estimated in this study that, when Bt seeds are used in second crop corn farming in Çukurova Region, gross margins of the farmers would increase by 71.4 percent. Under this assumptions, wheat plus second crop corn farming would be a more profitable production alternative.

Key words: Corn, Agricultural Policy, Bt, Translog Cost Function, Çukurova Region .

Giriş

Tüm dünya genelinde ve Türkiye de dahil bütün gelişmekte olan ülkelerde başta nüfus artışı, kişi başına gelir artışı ve kentleşmenin yüksek düzeyde artmaya devam etmesi gıda talebini yüksek oranda artırmaktadır. Dünyada nüfusun büyük bir kesimi kalori ihtiyacını tahıllardan karşılamaktadır. Mısır, %21'lik pay ile, dünyada tahıl ekilişinde buğday ve çeltikten sonra üçüncü ve %31'lik pay ile üretimde ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2004).

Türkiye'de, 1998-2002 döneminde yıllık ortalama 501.516 hektar alanda 2.277.200 ton

mısır üretimi gerçekleştirmiştir. Bu dönemde hektara yıllık ortalama verim 4.541 Kg olmuştur (DİE, Çeşitli Yıllar). Türkiye'nin mısır üretimi toplam talebi karşılamada yetersiz kaldığından dolayı son yıllarda önemli miktarda dışalım yapılmıştır. Türkiye'nin 2003 yılında mısır dışılımı 1.8 milyon tonu aşmıştır (Anonymous, 2004). Eğer mevcut üretim trendi değişmez ise mısır dışılımının artması beklenmektedir. Çünkü mısır talebi (yem ve gıda sanayii) hızla büyümektedir ve üretim artışı artan talebi karşılamakta yetersiz kalmaktadır.

¹ Köy Hizmetleri Tarsus Araştırma Enstitüsü

² Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

Türkiye’de hektara verim 4.500 kg civarlarında olmasına karşın, Çukurova Bölgesi’nde hektara verim ortalama 7.964 kg’dır (Anonymous, 2002). Türkiye’de hektara verimin yüksek olduğu bölgelerde mısır üretimine gerekli önem verilirse, Türkiye gelecek yıllarda mısır ithalatına yüksek düzeyde bağımlı olmaktan kurtulabilir. Eğer Türkiye’deki ortalama mısır verimi Çukurova bölgesine yaklaşabilirse Türkiye’nin mısır üretimindeki rekabet gücü artabilecektir.

2001 yılında uygulamaya konulan yeni politikalar (tahıl destekleme fiyatlarının dünya fiyatları seviyesine çekilmesi ve tarifelerin indirilmesi, prim ödemeleri, girdi desteklerinin azaltılması veya kaldırılması vb) ve bununla beraber 2003 yılında mısırın alternatif ürün projesi kapsamına alınması, diğer alternatif ürünler üzerine olumlu-olumsuz etkileri olacaktır. Bahsedilen bu olası gelişmeler mısır pazarının ekonometrik analizini ve alternatif politikaların olası sonuçlarını öngörebilmenin önemini de artırmaktadır.

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

1986 yılı ile 1996 yılları arası yürütülen transgenik tarla denemeleri sonucunda, transgenik tarımsal üretime başlanmıştır. Dünyada 1996 yılında, 1.7 milyon hektar alanda transgenik üretim yapılırken, 2003 yılında önemli bir artış göstererek, yaklaşık 68 milyon hektara yükselmiştir. 2002 yılında dünyadaki toplam soya üretiminin yaklaşık %51’i, pamuğun %20’si, kanolanın %12’si ve mısırın %9’u transgenik üretim ile sağlanmıştır (James, 2002).

Bu çalışmanın amacı, Çukurova Bölgesi’nde mısır üretiminin fiyatlara gösterdiği tepkiyi ortaya koymak, politik ve teknolojik değişikliklerinin mısır üretimi üzerine olası etkilerini analiz etmektir.

Bu çalışmanın diğer ana amaçlarından birisi de çok tartışılan transgenik ürünlerin gelişim

trendini incelemek, transgenik tohum teknolojisi ile ilgili ulusal ve bölgesel politikalara yön verebilecek veriler oluşturmak ve bu bilgilere dayalı olarak, Türkiye’de transgenik tohumların kullanımına izin verilmesi halinde, Çukurova Bölgesi’nde mısır arzındaki olası değişimi analiz etmektir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın ana veri materyalini üretimle ve fiyatlarla ilgili zaman serisi verileri ile Çukurova bölgesinde örnekleme yöntemiyle seçilen ve bölgeyi temsil edebilecek sayıda tarım işletmesinden anket yoluyla sağlanan birincil veriler oluşturmaktadır. Kullanılan ikincil veriler 1980-2002 dönemine ait Çukurova’da mısır, pamuk ve buğday üretim verileri (ekim alanı, üretim ve verim), üretici fiyatları (mısır, kütlü pamuk ve buğday) ve girdi fiyatları (mazot ve su), TEFE ve politika değişkenleridir (destekleme ve teknoloji politikaları).

Örnek İşletmelerin Seçiminde Kullanılan Yöntem

Çukurova bölgesini (Adana, Mersin ve Osmaniye illerini içermektedir) coğrafi olarak temsil edebilen ve mısır alanları bakımından büyük alanlara sahip 5 sulama birliği seçilmiştir. Seçilen her bir sulama birliğinden gayeli olarak en az iki köy seçilmiştir. Bu köyler seçilirken, mısır alanları ve bölgedeki konumları dikkate alınmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular sonucu, %99 güven aralığında ve ortalamadan %10 sapmayla tabakalı olarak toplam 146 örnek çekilmiştir.

Mısır Arz Modelinde Kullanılan Yöntem

Mısır arz fonksiyonu (dolaylı kar fonksiyonundan elde edilebilen) aşağıdaki gibi tanımlanabilir (Foster ve Mwanauo, 1995).

$$Q_i^s = f(P_i^o, P_i^a, P_i^l, I_i, D, T) \quad (1)$$

Eşitlikte, Q_i^s ; mısır arz miktarını, P_i^o ; indirgenmiş mısır üretici fiyatını, P_i^a ikame ve tamamlayıcı ürünler için indirgenmiş fiyat vektörünü, P_i^l ; üretimde kullanılan girdiler için indirgenmiş fiyat vektörünü, I_i ; teknoloji kullanım düzeyini, D ; tarım ve ekonomi politikalarındaki değişmeyi temsil eden politika değişkeni vektörü

(destekler, vergiler, ithalat yasağı vb) temsil eden değişkenleri, T; trendi (Alışkanlık ve teknolojik değişim etkisi) göstermektedir.

Üretim; ekim alanı (veya hasat edilen alan) ve birim alana verim çarpımından hesaplandığına göre arz modeli ekim alanı modeli (A) ve verim modeli (V) olarak modellenebilir Koç ve ark., (2001). Türkiye için mısır arz modelini, ekim alanı ve verim modelinden tahmin etmişlerdir. Benzer şekilde Çukurova için model aşağıdaki şekilde tanımlanabilir.

$$A_t^m = f(A_{t-1}^m, P_{t-1}^m, P_{t-1}^p, P_{t-1}^b, P_t^g, P_t^z, D, T) \quad (2)$$

Eşitlik (2) mısır ekim alanı modeli olup, A; Çukurova Bölgesi'nde mısır ekim alanını, P; fiyatları (m:mısır, p:pamuk, b:buğday, g:gübre ve z:tarımsal ilaç), D; ekim alanını etkileyen politikalar vektörünü ve T; trendi göstermektedir. Modelde ürün fiyatları yerine GSÜD (fiyat x birim alana verim) değişkeni de kullanılabilir.

$$V_t^m = f(V_{t-1}^m, P_{t-1}^m, P_t^g, P_t^z, D, T) \quad (3)$$

Eşitlik (3) mısır verim modeli olup, V; Çukurova Bölgesi'nde birim alana mısır verimini, P; mısır fiyatını, g:gübreyi, z:tarımsal ilacı, D; verimi etkileyen politikalar vektörünü (örneğin; hibrit tohumların ithalatı ve üretiminin serbestleşmesi) ve T; trendi göstermektedir.

Girdi Talep Modelinde Kullanılan Yöntem

Son yıllarda uluslararası literatürde dönüşümlü olarak kabul edilebilen fonksiyonlar (Translog, Normalleştirilmiş Kuadratik ve Genelleştirilmiş Leontief) yoğun olarak kullanılmaktadır. Bunlar arasında girdi talep çalışmalarında en yaygın kullanılan maliyet fonksiyonu Translog olarak adlandırılan fonksiyondur. Translog maliyet fonksiyonu eşitlik (4)'de olduğu gibi gösterilebilir (Chambers, 1988).

$$\ln(m) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln(w_i) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln(w_i) \ln(w_j) + \beta_0 \ln(Q) + \beta_1 (\ln Q)^2 + \sum_j \eta_j \ln(Q) \ln(w_j) \quad (4)$$

Eşitlik (4)'de m; birim başına üretim maliyetini (örneğin; 1 kg mısır üretmek için yapılan masraf veya dekara masraf), w; girdi

(input) fiyatları vektörünü (arazi, işgücü, makina, gübre ve su) ve Q; çıktı miktarını (örneğin; dekara mısır üretimi) göstermektedir.

Modelden fiyat esneklikleri aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanır.

$$\varepsilon_{ii} = \frac{\gamma_{ii}}{s_i} + s_i - 1 \quad (5)$$

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{s_i} + s_j \quad (6)$$

Bulgular ve Tartışma

Çukurova Bölgesi Mısır Arz Modeli

Çukurova Bölgesi'nde mısır arz modeli aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

$$A_t^m = f(R_{t-1}^m, D_1, QT) \quad (7)$$

Eşitlik (7) mısır ekim alanı modeli olup, A; Çukurova Bölgesi'nde mısır ekim alanını, R; dekara reel GSÜD'ni [(verim*fiyat)/TEFE], D₁; yüksek verimli melez tohum kullanımındaki etkiyi (teknoloji, D1=1 1987 ve sonrası yıllar için), m; mısır, QT; kuadratik trendi göstermektedir.

Modelde mısır arzı ile mısırın bir yıl önceki GSÜD, tohum teknolojisinin etkisi ve kuadratik trend arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 1).

Modelden mısırın GSÜD bağlı olarak kısa dönem arz esnekliği 1.88 olarak tahmin edilmiştir. Eğer mısır verim artışı sabit kabul edilirse, 1,88 olarak hesaplanan esneklik katsayısı doğrudan arz esnekliğinin kendisine eşit olur. Mısır arz modelinde girdi fiyatları da (gübre, mazot ve su) açıklayıcı değişken olarak kullanılmış, ancak girdi fiyatları ile anlamlı ilişki bulunamamıştır. Bundan dolayı girdi fiyatları modelde açıklayıcı değişken olarak kullanılmamıştır. Girdi fiyatlarının arz üzerindeki etkisinin anlamsız olmasının nedenleri arasında mısırdaki son yıllardaki düzenli verim artışı sayılabilir. Mısır üretiminde kullanılan girdi fiyatlarının, mısıra rakip alan pamuk üretiminde daha yoğun bir şekilde kullanılıyor olması da diğer bir neden olarak sayılabilir.

Çizelge 1. Çukurova Bölgesi Mısır Arz Modeli (Veri Dönemi: 1980-2002)

	Mısır Ekim Alanı	Esneklikler
Fonksiyon Tipi	Log-Lin	
Sabit Terim	7.90 (19.52)**	-
R_{t-1} (Mısır GSÜD)	39.92 (2.137)*	1,88
D1 Tohum Teknolojisi	0.8391 (2.137)*	-
QT	248.9 (2.575)**	
R^2	0.90	
Düzeltilmiş R^2	0.88	
F	52.67	
D.W	1.79	

Not: Parantez içindeki değerler t istatistikleridir. * %5 önem düzeyinde anlamlı. ** %1 önem düzeyinde anlamlı

Çukurova Bölgesi I. Ürün Mısır Arz Modeli

Çukurova Bölgesi'nde I. ürün mısır arz modeli aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

$$A_t^{I.m} = f(R_{t-1}^{I.m}, R_{t-1}^b, T) \quad (8)$$

Eşitlik (8) I. ürün mısır ekim alanı modeli olup, A; Çukurova Bölgesi'nde I. ürün mısır ekim alanını, R; dekara reel GSÜD'ni [(verim*fiyat)/TEFE], I.m; I. ürün mısırı, b; buğdayı, T; trendi göstermektedir.

Modelde I. ürün mısır arzı ile mısırın bir yıl önceki GSÜD, buğdayın bir yıl önceki GSÜD ve trend arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 2). Bu değişkenler mısır arzındaki değişimi %66 oranında açıklamaktadır.

Modelden dönem ortalaması olarak I. ürün mısırın kısa dönem arz esnekliği (GSÜD'ne bağlı olarak) 1.64, buğday GSÜD'ne bağlı olarak çapraz esneklik -0,88 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan esneklik katsayısına göre I. ürün mısırın GSÜD'deki %1'lik artış veya azalış, I. ürün mısır ekim alanlarında %1.64'lük artış veya azalışa neden olacağı söylenebilir. Aynı şekilde, buğdayın GSÜD'deki %1'lik artışı, I. ürün mısır ekim alanlarında %0.88'lik azalışa neden olacağı söylenebilir. Birim alana ürün verimlerinin sabit olduğu kabul edilirse hesaplanan esneklikler doğrudan arz kendi fiyat ve çapraz arz esnekliği olarak dikkate alınabilir.

Çizelge 2. Çukurova Bölgesi I.Ürün Mısır Arz Modeli (Veri Dönemi: 1988-2002)***

	I. Ürün Mısır Ekim Alanı	Esneklikler
Fonksiyon Tipi	Log-Lin	
Sabit Terim	8.9357 (16.91)**	-
$R_{t-1}^{I.m}$ (I.ürün mısırın GSÜD)	24.787 (2.075)*	1.64
R_{t-1}^b (Buğdayın GSÜD)	-38.808 (2.075)*	-0.88
T (Trend)	0.0416 (2.287)	-
R2	0.66	
Düzeltilmiş R2	0.57	
F	7.254	
DW	2.28	

Not: Parantez içindeki değerler t istatistikleridir. * %5 önem düzeyinde anlamlı. ** %1 önem düzeyinde anlamlı*** Merin iline ait yeterli veri bulunmadığı için kapsam dışı tutulmuştur.

Çukurova Bölgesi II. Ürün Mısır Arz Modeli

Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısır arz modeli aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

$$A_t^{II.m} = f(R_{t-1}^{II.m}, T) \quad (9)$$

Eşitlik (9) II. ürün mısır ekim alanı modeli olup, A; Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısır ekim alanını, R; dekara reel GSÜD'ni [(verim*fiyat)/TEFE], II.m; II. ürün mısırı, T; trendi göstermektedir.

Modelde II. ürün mısır arzı ile mısırın bir yıl önceki GSÜD ve trend arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 3). Bu değişkenler mısır arzındaki değişimi %77 oranında açıklamaktadır.

Tahmin edilen modelden II. ürün mısırın kısa dönem arz esnekliği (GSÜD bağlı olarak) 1.25 olarak hesaplanmıştır. II. ürün mısırın GSÜD'ndeki %1'lik artış veya azalış, II. ürün mısır ekim alanlarında %1.25'lik artış veya azalışa neden olacağı tahmin edilmiştir. Eğer verim sabit kabul edilir ise hesaplanan esneklik doğrudan arz esnekliği olarak kabul edilebilir.

Çizelge 3. Çukurova Bölgesi II Ürün Mısır Arz Modeli (Veri Dönemi: 1988-2002)***

	II. Ürün Mısır Ekim Alanı	Esneklikler
Fonksiyon Tipi	Log-Lin	
Sabit Terim	8.8506 (30.46)**	-
$R_{t-1}^{II.m}$ (II.ürün mısırın GSÜD)	26.329 (3.156)**	1.25
T	0.0436 (1.843)*	-
R2	0.80	
Düzeltilmiş R2	0.77	
F	23.883	
D.W	1.52	

Not: Parantez içindeki değerler t istatistikleridir. * %10 önem düzeyinde anlamlı. ** %1 önem düzeyinde anlamlı*** Mersin iline ait yeterli veri bulunmadığı için kapsam dışı tutulmuştur.

Çukurova Bölgesi Mısır Verim Modeli

Çukurova Bölgesi'nde mısır verim modeli aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

$$V_t^m = f(D_2, T) \quad (10)$$

Eşitlik (10) mısır verim modeli olup, V; Çukurova Bölgesi'nde birim alana mısır verimini, D₂; kukla değişkeni (mısırın desteklendiği yıllar), T; Trendi göstermektedir.

Modelde mısır verimi ile mısırın desteklendiği yıllar ve trend arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu değişkenler mısır verimindeki değişimi %78 oranında açıklamaktadır.

Log-lineer eşitliklerde, trend katsayısı 100 ile çarparak yıllık ortalama büyüme oranını hesaplanmaktadır (Gujurati, 2001). Bu modele göre, Çukurova Bölgesi'nde mısır verimindeki büyüme oranı yıllık %2.5'dir.

Çizelge 4. Çukurova Bölgesi Mısır Verim Modeli (Veri Dönemi: 1980-2002)

	Mısır Verimi
Fonksiyon Tipi	Log-Lin
Sabit Terim	1.2960 (15.98)**
T	0.025 (3.882)**
D2 (Mısır Desteklendiği Yıllar)	0.391 (4.280)**
R2	0.78
Düzeltilmiş R2	0.76
F	34.354
D.W	1.99

Not: Parantez içindeki değerler t istatistikleridir. * %5 önem düzeyinde anlamlı ** %1 önem düzeyinde anlamlı

Çukurova'da I. Ürün Mısır Girdi Talebi Modeli Tahmin Sonuçları

Çukurova'da I. ürün mısır girdi talebi modeli tahmin sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5. Çukurova'da I. Ürün Mısır Girdi Talebi Modeli Tahmin Sonuçları

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken: Maliyet Payları			
	Makine	Gübre	Tohum	Zirai İlaç*
Sabit Terim	0.946 (3.21)	0.0158 (0.718)	-0.262 (-2.02)	-0.842
Ln(I. Ürün Mısır Üretim Miktarı)	-0.083 (2.00)	0.073 (2.40)	0.039 (2.16)	-0.03
Ln (Makine Kirası / İlaç Fiyatı)	0.035 (2.01)	-0.007 (-0.50)	-0.016 (2.07)	-0.01
Ln (Gübre Fiyatı / İlaç Fiyatı)	-0.007 (-0.50)	0.137 (8.39)	-0.114 (-11.16)	-0.02
Ln (Tohum Fiyatı / İlaç Fiyatı)	-0.016 (-2.07)	-0.114 (-11.16)	0.014 (14.88)	-0.07
R ²	0.14	0.37	0.75	
Ortalama Maliyet Payı	0.437	0.310	0.210	0.042

Not: parantez içerisinde verilen rakamlar t istatistikleridir ve bold olanlar %5 ve altında önem düzeyinde anlamlıdır. *Toplam kısıttan hesaplandığından dolayı t istatistikleri verilmemiştir.

Çizelge 6'da izlendiği gibi girdi talep modelinden makinenin, gübrenin, tohumun ve ilacın kendi fiyat esnekliği sırasıyla -0.48, -0.25, -0.15 ve -0.13 olarak tahmin edilmiştir. Çukurova'da I. ürün mısır tarımında kullanılan girdiler içerisinde makine kira fiyatları (veya motorin fiyatları) daha esnektir.

Çapraz esnekliklere bakıldığında, faktörlerin çoğunun birbirleriyle ikame arasında yüksek ikame ilişkisi vardır.

Çizelge 6. Girdilerin Fiyat Talep Esneklikleri (I.Ürün Mısır)

	Makine	Gübre	Tohum	İlaç
Makine	-0.48	0.30	0.18	0.01
Gübre	0.42	-0.25	-0.16	-0.01
Tohum	0.36	0.23	-0.15	0.01
İlaç	0.15	-0.08	0.07	-0.13

Çukurova'da II. Ürün Mısır Girdi Talebi Modeli Tahmin Sonuçları

Çukurova'da II. ürün mısır girdi talebi modeli tahmin sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Çukurova'da II. Ürün Mısır Girdi Talebi Modeli Tahmin Sonuçları

Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken: Maliyet Payları				
	İşgücü	Makine	Gübre	Tohum	Zirai ilaç*
Sabit Terim	0.03 (0.40)	0.18 (0.76)	0.71 (3.05)	0.23 (1.56)	-1.52
Ln(II.Ür. Mısır Üretim Mik.)	0.001 (-0.77)	0.011 (0.33)	-0.010 (-0.32)	-0.017 (-0.84)	0.016
Ln (İşg. Ücreti / İlaç Fiyatı)	0.052 (11.50)	-0.006 (-0.94)	-0.024 (-2.67)	-0.024 (-4.65)	0.001
Ln (Mak. Kirası / İlaç Fiyatı)	-0.006 (-0.95)	0.040 (1.74)	-0.016 (-0.72)	-0.016 (-1.34)	-0.002
Ln (Güb. Fiyatı / İlaç Fiyatı)	-0.024 (-2.67)	-0.016 (-0.72)	0.134 (3.81)	-0.074 (-4.39)	-0.020
Ln (Toh. Fiyatı / İlaç Fiyatı)	-0.024 (-4.65)	-0.016 (-1.33)	-0.074 (-4.39)	0.13 (10.23)	-0.014
R ²	0.69	0.08	0.14	0.65	
Ortalama Maliyet Payı	0.061	0.381	0.265	0.221	0.072

Not: parantez içerisinde verilen rakamlar t istatistikleridir ve bold olanlar %5 ve altında önem düzeyinde anlamlıdır. *Toplam kısıttan hesaplandığından dolayı t istatistikleri verilmemiştir.

Çizelge 8'de izlendiği gibi girdi talep modelinden işgücünün, makinenin, gübrenin, tohumun ve ilacın kendi fiyat esnekliği sırasıyla -0.09, -0.52, -0.23, -0.21 ve -0.45 olarak tahmin edilmiştir. Çukurova'da II. ürün mısır tarımında kullanılan girdiler içerisinde makine ve ilaç talebi kendi fiyat değişmelerine karşı diğer girdilere göre daha duyarlıdır.

Çizelge 8'deki esneklikler çeşitli politikaların faktör talebi ve faktör ikamesini nasıl değiştireceğini anlamada yardımcı olur. Örneğin gübre ve zirai ilaçlarda uygulanan fiyat desteğinin kaldırılmasının Çukurova'da II. ürün mısır tarımında bu faktörlerin talebini nasıl değiştireceği ve ikame faktörlerin talebinin nasıl artacağı tahmin edilen esneklikler yardımıyla görülebilir.

İşgücü ücretleri, gübre, tohum ve ilaç fiyatlarıyla makine kira fiyatları arasında yüksek ikame ilişkisi bulunmuştur.

Çizelge 8. Girdilerin Fiyat Talep Esneklikleri (II. Ürün Mısır)

	İşgücü	Makine	Gübre	Tohum	İlaç
İşgücü	-0.09	0.29	-0.12	-0.17	0.09
Makine	0.05	-0.52	0.22	0.18	0.07
Gübre	-0.03	0.32	-0.23	-0.06	-0.003
Tohum	-0.05	0.31	-0.07	-0.21	0.01
İlaç	0.08	0.35	-0.01	0.32	-0.45

Çukurova Bölgesi'nde I. ve II. Ürün Mısır Üretim Maliyeti

Çukurova Bölgesi'nde I. ürün mısırın 2002 yılında hektara maliyeti 1.607.849.000 TL olarak bulunmuştur. I. ürün mısırın maliyet unsurlarında ilk sırayı arazi kirası almaktadır. Arazi kirasını sırasıyla; makine kirası, gübre tutarı, sermaye faizi, tohum tutarı, işgücü ücreti, su tutarı, zirai ilaç tutarı ve diğerleri takip etmektedir.

II. ürün mısırın 2002 yılında hektara maliyeti 1.374.376.000 TL olarak bulunmuştur. II. ürün mısırın maliyet unsurlarında ilk sırayı makine kirası almaktadır. Makine kirasını sırasıyla; arazi kirası, gübre tutarı, sermaye faizi, tohum tutarı, zirai ilaç tutarı, işgücü ücreti, su tutarı ve diğerleri takip etmektedir.

Çizelge 9'da görüldüğü gibi, I. ürün mısırın hektara maliyeti II. ürün mısırın maliyetinden yaklaşık %17 daha fazla olmaktadır. Maliyet unsurlarına bakıldığında, tohum ve ilaçlama hariç diğer girdilerde I. ürünün maliyetleri daha yüksektir. II. ürün mısır üretiminde zirai mücadele masrafları I. ürün mısırın yaklaşık 2.2 katıdır. Zirai mücadeledeki diğer masraflar da (ilaçlama makine kirası ve işçilik ücreti) hesaba katıldığında bu maliyet farkı 3.4 kata kadar çıkmaktadır. Zirai mücadele masrafları ve koçan-sap kurdunun yol açtığı verim kaybıyla birlikte dikkate alındığında, II. ürün mısır tarımının I. ürüne göre net getirisi çok azalmaktadır. Bölgede II. ürün mısır tarımında sap ve koçan kurduna karşı zirai mücadele yapılmaktadır. Ancak zamanlama hataları ve bazı üreticilerin zamanında ilaçlama yapmaması verim kayıplarını önlemeyi engellemektedir. Diğer bir ifadeyle potansiyel verime ulaşmamaktadır.

Çizelge 9. 2002 Üretim Sezonunda Çukurova Bölgesi'nde Mısır Üretim Maliyeti (Ha)

Maliyet Unsurları	I. Ürün			II. Ürün		
	TL 1000	(\$)	Pay (%)	TL 1000	(\$)	Pay* (%)
Makine Kirası	367.870	253.7	22.9	327.620	225.9	23.8
Tohum	169.015	116.6	10.5	179.717	123.9	13.1
Gübre	249.169	171.8	15.5	224.242	154.7	16.3
Zirai İlaç	28.164	19.4	1.8	60.714	41.9	4.4
Su	55.482	38.3	3.5	41.330	28.5	3.0
İşgücü	57.963	40.0	3.6	48.825	33.7	3.6
Diğerleri	4.630	3.2	0.3	3.388	2.3	0.2
Top. Değ. Maliyet	932.293	643.0	58.0	885.835	610.9	64.5
Arazi Kirası	403.792	278.5	25.1	230.320	158.8	16.8
Çeşitli Giderler	46.615	32.2	2.9	44.292	30.6	3.2
Sermaye Faizi	195.782	135.0	12.2	186.025	128.3	13.5
Yönetim Gideri	29.367	20.3	1.8	27.904	19.2	2.0
Top. Maliyet	1.607.849	1.108.9	100.0	1.374.376	947.8	100.0
Toplam Maliyet /Kg	159	0.11		177	0.11	
Top. Zirai İlaç **	31.342	21.6	1.9	104.961	72.4	7.6
İnsektisit **	11.928	8.2	0.7	85.840	59.2	6.2
Herbisit**	19.414	13.4	1.2	19.121	13.2	1.4

*Toplam maliyet içindeki payını gösterir. ** Zirai mücadelede kullanılan makine ve işgücü maliyetini de kapsamaktadır. Not: 2002 üretim sezonu ortalaması olarak 1 \$ 1.450.000 TL olarak alınmıştır.

I. ürün mısır ekiminde hektara verim (10.119) II. ürün mısır ekiminden (7.748) %31 daha fazladır (Çizelge 10). I. ürün mısırdaki brüt kar hektara 1.192.697.000 TL (823 Dolar) iken II. ürün mısırdaki ise 763.630.000 TL'dir (527 Dolar). I. ürün mısırdaki net kar hektara 517.141.000 TL (357 Dolar) iken II. ürün mısırdaki ise 252.704.000 TL'dir (174 Dolar). Verim ve ilaçlama maliyeti avantajından dolayı I. üründe hektara net kar II. üründen elde edilen net kardan %105 daha fazladır.

Çizelge 10. Çukurova Bölgesi'nde Mısır Üretiminde Ortalama Karlılık Göstergeleri

Karlılık Göstergeleri	I. Ürün (Ha)		II. Ürün (Ha)	
	1000 TL	\$	1000 TL	\$
Ort. Verim (Kg)	10.119		7.748	
Ort. Üretici Fiyatı	210	0,14	210	0,14
GSÜD	2.124.990	1.466	1.627.080	1.122
Değişen Maliyet	932.293	643	863.450	595
Toplam Maliyet	1.607.849	1.109	1.374.376	948
Brüt Kar	1.192.697	823	763.630	527
Net Kar	517.141	357	252.704	174

Not : 2002 üretim sezonu ortalaması olarak 1 Dolar 1.450.000 TL olarak alınmıştır.

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). Bu çalışmada Bt'li tohum fiyatı, hibrit mısır tohumuna göre hektara 20 Dolar daha fazla alınmıştır. Bu hesaplamada hektara 25 Kg tohum kullanıldığı, I. 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 Çizelge 11'de verilmiştir. Çizelgede 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 tohumu 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.

Olası Bt'li mısır kullanımı sayesinde mısır arzında bir artış sağlanabilecektir. Bu durum mısır fiyatlarında (serbest piyasa koşullarında) bir azalmaya yol açabilir. Bunun için, Bt'li tohumların karlılık üzerine etkisini ölçerken farklı fiyat düzeylerini uygulamak gerekir.

Bt'li mısır fiyatları %10 ve % 20 azaldığında, olası Bt'li kullanımı durumunda elde edilen brüt kar, geleneksel üretime göre daha yüksek iken Bt'li mısır fiyatları % 30 azaldığında, ise brüt kar geleneksel üretime göre düşük olacaktır.

Çizelge 11. Bt'li Tohumların Maliyet, Verim ve Karlılık Üzerine Etkisi Hakkında Kabuller

	Geleneksel (Baz Durum)	Olası Bt Kullanımı	Fark	Fark Yüzdesi
Verim** (Kg/Ha)	7.778	10.119	2.324	30
Üretici Fiyatı (\$)	0.145	0.145		
I. Senaryo % 10 daha az	0.145	0.130		
II. Senaryo % 20 daha az	0.145	0.116		
III. Senaryo % 30 daha az	0.145	0.101		
GSÜD	1.222	1.459	337	30.0
I. Senaryo (\$/ha.)	1.222	1.313	191	17.0
II. Senaryo (\$/ha.)	1.222	1.167	45	4.0
III. Senaryo. (\$/ha.)	1.222	1.021	-101	-9.0
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
I. Senaryo (\$/ha.)	527	757	230	43.7
II. Senaryo (\$/ha.)	527	611	84	16.0
III. Senaryo.(\$/ha.)	527	465	-62	-11.7
Birim Üretim Maliyeti (\$/Kg.)	0.12	0.09	0.03	26.3
Birim Maliyet Tasarrufu %				22.2

* Kaynak: Brookes, 2002. ** Koç, 2003 (Mısır verimindeki değişim (en az %30-35) Bt'li tohumun mısır zararlılarına (sap ve koçan kurdu) dayanıklı olmasından ortaya çıkmaktadır. Çünkü zirai mücadele yapılsa dahi bu hastalıkların yol açtığı verim kaybı tam olarak önlenememektedir. Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yapılan Bt'li II. ürün mısır deneme sonuçları kullanılmıştır).

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 olabilecektir (diğer koşullar sabit iken). Bu miktar son üç yıllık ortalama üretimden 270.581 ton daha fazladır.

Çukurova Bölgesi'nde olası Bt'li mısır tohumu kullanımı, potansiyel mısır üretimini arttıracak gibi bölge ekonomisine yaklaşık olarak 29 Milyon Dolar ilave gelir sağlayabilecektir

(891.317 ton ile 0.03 \$/Kg maliyet tasarrufu (Çizelge 11) çarpımı sonucu hesaplanmıştır).

Burada sadece Bt'li mısır tohumu kullanımının kısa dönem pazar üzerindeki etkileri ortaya koyulmuştur. Uzun dönemde üretim artışı çok daha da fazla olabilir.

Sonuç ve Öneriler

Mısır büyüme sürecinde doğadaki enerji kaynaklarını en iyi şekilde kullanabilen ender bitkilerden biri olarak kabul edilir. 20. yüzyılın başlarında mısırdaki hibrit tohumun bulunuşuyla birlikte, mısır ekim alanlarının dünyadaki gelişimi hızlanmış ve Dünya tahıl üretiminde mısır ilk sıraya yerleşmiştir. Mısır başta gıda ve yem sanayii olmak üzere pek çok sektörde ham madde olarak kullanılan stratejik bir üründür.

Yüksek verimli hibrit tohumlar Türkiye'ye ancak 1980'li yılların başında getirilmiştir. 1980'li yılların ortasında yaygınlaşan hibrit tohumlar sayesinde Türkiye'de azalan mısır ekim alanları tekrar artış eğilimine girmiştir.

Çukurova Bölgesi'nde 1980'li yılların ortasında mısırdaki hibrit tohum kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte, mısır ekim alanları artış eğilimine girmiş ve 2000'li yıllarda Çukurova'da sulanan alanların yarısında üretilmeye başlanmıştır. Çukurova Bölgesi'nde mısır ekim alanları artarken diğer önemli ürün olan pamuk ekim alanları azalmıştır.

Bölgede mısırın arz esnekliği (GSÜD'ne bağlı olarak) 1.88 olarak tahmin edilmiştir. Arz esnekliği I. ürün mısır ve II. ürün mısır için sırasıyla 1.64 ve 1.25 olarak bulunmuştur. Bu esneklik rakamları mısır fiyatlarındaki reel artışın veya fiyatlar sabitken verimdeki artışın (veya diğer koşullar sabitken maliyetlerdeki azalmanın) bölgede mısır üretimini artıracakını göstermektedir. Eğer diğer koşullar sabitken mısır reel fiyatları %10 artarsa bölgede mısır üretimi %18,8 oranında artış gösterecektir. I. ürün mısır tarımında buğday GSÜD'ne bağlı olarak çapraz esneklik -0.88 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre diğer koşullar sabitken buğday fiyatlarının %10 artması bölgede I. ürün mısır ekimini %8.8 oranında azaltacaktır. Doğal olarak bu durumda II. ürün mısır ekimi artacak ve bölgede toplam mısır üretiminde önemli bir azalma olmayacaktır. Çalışmada tahmin edilen mısır verim modelinde,

1980-2002 döneminde mısır veriminin yıllık büyüme hızı %2,5 olarak bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan translog maliyet fonksiyonunda, Çukurova'da I. ürün ve II. ürün mısır tarımında girdi fiyat-talep esneklikleri belirlenmiştir. Çukurova'da I. ürün mısır tarımında kullanılan girdiler içerisinde makine kira fiyatları (-0.48) daha esnek olarak tahmin edilirken, II.üründe makine kira fiyatlarıyla (-0.52) birlikte ilaç fiyatları (-0.45) diğer girdilere göre daha esnek bulunmuştur.

I. ve II. ürün mısırdaki çapraz esneklikler incelendiğinde, faktörlerin çoğunun birbirleriyle ikame ilişkisi içinde olduğu görülmektedir. Özellikle I. ürün mısırdaki gübre ile makine, makine ile tohum arasında yüksek ikame ilişkisi vardır. II. ürün mısırın çapraz esnekliğine bakıldığında, işgücü ücretleri, gübre, tohum ve ilaç fiyatlarıyla makine kira fiyatları arasında yüksek ikame ilişkisi bulunmuştur.

Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısırdaki düşük verim ve ilaçlama maliyetinin yüksekliği, bu üründen elde edilen karı azaltmaktadır. Dünyada benzer sorunlar yaşayan ülkelerin bir kısmı transgenik çalışmalara yönelmişlerdir. Bu yüzden, Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısır tarımında yaşanan benzer sorunların çözümünde transgenik tohumların etkileri merak edilmektedir.

Çukurova'da II. ürün mısırdaki olası transgenik tohum kullanımının ekonomik etkileri incelendiğinde, verim artışından dolayı, Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısır üretiminde yaklaşık 271 bin ton artış olabileceği söylenebilir. Olası Bt'li mısır tohumu kullanmanın bölge ekonomisine yaklaşık olarak 29 milyon Dolar ilave gelir sağlayacağı anlamına da gelmektedir.

Çukurova Bölgesi'nde Bt'li tohum kullanımı durumunda geleneksel hibrit tohuma göre üretici brüt karının II. ürün mısırdaki %71.4 daha yüksek olacağı tahmin edilmiştir.

Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısırdaki olası Bt'li tohumu kullanımı, hem II. ürün mısır üretim alanlarını hem de buğday ekim alanlarını arttıracaktır. Bt'li tohumların II. ürün mısırdaki kullanımı ile birlikte, II ürün mısır ekim alanlarının kısa dönemde % 37.5, buğday ekim alanlarının da %5.4 oranında artacağı tahmin edilmiştir. Bu hesaplama arz modellerinden hesaplanan esneklik katsayılarına ve Bt'li mısır tohumlarının verimde %30 artış sağlayacağı kabulüne dayanmaktadır.

Mısır tarımında tohum teknolojisinin ne kadar önemli olduğu, geçmişte hibrit tohumla şimdi de transgenik tohumla birlikte çok iyi görülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçları şu şekilde sıralayabiliriz;

- 1980 yılından günümüze kadar uygulanan destek ve teknoloji politikaları sonucu, Çukurova Bölgesi'nde mısır alanlarında ve veriminde (yılda %2.5) önemli artışlar olmuştur. Bunun sonucu olarak, ülke genelinde azalan mısır alanları tekrar artış göstermiştir.

- Bu çalışmada elde edilen mısır arz modellerinde, mısırdaki GSÜD artış oranına karşılık, mısır ekim alanlarının daha yüksek oranda artacağı tahmin edilmiştir.

- Çukurova Bölgesi'nde mısır ekim alanlarını arttıran diğer önemli bir neden ise rakip ürün olan pamuk üretim alanlarındaki düşüştür. Pamuk reel fiyatlarının düşüşü ve artan reel girdi fiyatları nedeniyle Çukurova Bölgesi'nde pamuk ekim alanları çok azalmıştır.

- Çukurova Bölgesi'nde I. ürün mısır üretiminde makine kira fiyatı diğer girdilere göre daha etkili olmaktadır.

- Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısır üretiminde makine kira ve ilaç fiyatları diğer girdilere göre daha etkili olmaktadır.

- Çukurova Bölgesi'nde buğday üretiminde ilaç ve makine fiyatları diğer girdilere göre daha etkili olmaktadır.

- Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısır tarımında olası Bt'li mısır tohumu kullanımında çiftçinin I. ürüne yakın gelir elde edebileceği tahmin edilmiştir. Bu durumda Çukurova Bölgesi'nde, buğday + II ürün mısır ekimi daha yaygın hale gelecektir. Sonuç olarak, Çukurova Bölgesi'nde mısır ve buğday ekim alanında önemli artışlar olabilecektir.

Ülkemizdeki mısır açığını kapatmak için bölgesel ve ürün bazında sorunların tespit edilmesi gerekmektedir. Çukurova gibi mısır tarımının yoğun olduğu bir bölgede, sürdürülebilir bir şekilde mısır tarımını daha da artırmak için gerekli öneriler;

- Ulusal tarım politikalar oluşturulurken bölgesel sonuçlardan hareket edilmelidir. Bu yüzden, özellikle Türkiye'de mısır üretimi ile ilgili ulusal politikalar oluşturulurken, Çukurova

Bölgesi'nde mısır tarımını etkileyen faktörler öncelikle ele alınmalıdır.

- Çukurova Bölgesi'nde mısır verimini daha arttırabilecek teknolojik (sulama tekniği, uygun hibrit tohum çeşidi, gübre miktarları vb.) çalışmalara hız verilmelidir.
- Çukurova Bölgesi'nde mısır üretiminde makine kira, gübre ve ilaç fiyatları diğer girdilere göre daha etkili olmaktadır. Bu yüzden, Çukurova Bölgesi'nde destekleme politikaları oluşturulurken bu girdilerin fiyat hareketleri dikkate alınmalıdır. Tarımsal ürünleri destekleme kapsamında, özellikle motorin fiyatları desteklenmelidir.
- Çukurova Bölgesi'nde II. ürün mısır tarımında özellikle zararlı böceklere 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 de benzer politik yaklaşımlar 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.

Gelişmiş ülkelerin bir çoğunun tarımında önemli miktarda arz fazlası bulunmaktadır. Bu ülkelerde üretimden ziyade pazar sorunu ön plana çıkmaktadır. Bu ülkelere pazar olmamak için uygun ve istikrarlı tarım politikaları oluşturulmalıdır. Mısır üretimi ile ilgili ulusal ve bölgesel politikalara yön verilirken bilimsel çalışmalar kullanılmalıdır. Aksi takdirde, Türkiye'de yürütülen mevcut tarım politikaları, kaynakların atıl kullanılmasına ve aynı zamanda, dünya'da rekabet edebilir bir çok tarım ürününde rekabet edemez duruma düşmesine neden olacaktır. Bu durumda, mısır ithalat miktarının artması kaçınılmaz olacaktır.

Kaynaklar

- Anonymous, 2002. Adana, Mersin ve Osmaniye Tarım İl Müdürlükleri 2002 yılı verileri.
- Anonymous, 2004. Dış Ticaret Müsteşarlığı 2004 yılı verileri. Ankara
- Brookes, G., 2002. The Farm Level Impact of Using Bt Maize in Spain. *Agricultural Biotechnology in Europe (ABE)*. http://www.europabio.org/pages/ne_gbgmcr_ops.asp
- Chambers, R., G., 1988. Applied Production Analysis: a Dual Approach. Cambridge, MA: *Cambridge University Press*.
- DİE, Çeşitli Yıllar (a). 1980-2001 yılları Tarımsal Yapı ve Üretim. *Devlet İstatistik Enstitüsü yayınları*,. Ankara.
- FAO, 2004. FAOSTAT Agricultural Data. <http://apps.fao.org/cgi-in/nphdb.pl?subset-agriculture>.
- Gujurati, D., N., 2001. *Temel Ekonometri*. Literatür Yayıncılık. S. 170. İstanbul.
- Foster, K., A., Myanauna, A., 1995. Estimation of Dynamic Maize Supply Response in Zambia. *American Journal of Agricultural Economics*. 12 (1995) 99-107.
- James, C., 2002. Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 2001 Feature: Bt Cotton. ISAA Brief No.26.ISAAA:Ithaca, NY.
- Koç, A., A., Budak, F., Tanrıvermiş, H., Gündoğmuş, E., İnan, İ., H., Kubaş, A., Özkan, B., 2001. Türkiye Tarımında Kimyasal İlaç Kullanımı: Etkinsizlik, Sorunlar ve Alternatif Düzenlemelerin Etkileri. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Ekonomisi Araştırma Enstitüsü. Proje Raporu 2001-6*. Ankara.
- Koç, A. A., 2003. "Türkiye'de Bt Mısır Tohumu Kullanımının Ekonomik Etkileri". *XIII. Biyoteknoloji Kongresi*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.