



ŞANLIURFA İLİ HARRAN OVASINDA PAMUK ÜRETİMİNİN FONKSİYONEL ANALİZİ

Yusuf ÇELİK¹

Zeki BAYRAMOĞLU²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya/Türkiye

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara/Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada, Şanlıurfa ili Harran Ovasında pamuk üretiminde kullanılan girdilerle elde edilen verim arasındaki ilişki Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna göre analiz edilmiştir. Pamuk üretiminin fonksiyonel analizinin yapılmasının nedeni, pamuğun araştırma alanında en fazla yetiştirilmesi ve diğer taraftan üretiminde yoğun girdi kullanılmasıdır. Çalışmanın temel verilerini, basit tesadüfî örnekleme yöntemine göre belirlenen 75 adet tarım işletmesinden anket yolu ile elde edilen veriler oluşturmuştur. Veriler 2002-2003 üretim dönemine aittir. Yapılan fonksiyonel analizde, dekara elde edilen verimle, insektisit kullanımı, sulama sayısı, insan işgücü ve makine çeki gücü kullanımı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Fonksiyona ait çoklu belirlilik katsayısı $R^2 = \% 82,8$ 'dir. Yapılan etkinlik analizinde insektisit kullanımının fazla, sulama sayısının az, işgücü ve makine çeki gücünün ise etkin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Cobb-Douglas, Şanlıurfa Harran Ovası,

FUNCTIONAL ANALYSIS OF COTTON IN THE HARRAN PLAIN OF ŞANLIURFA PROVINCE

ABSTRACT

In this study, the regression between input and output in cotton production was determined by Cobb-Douglas production function in Harran plain, Şanlıurfa province. The cotton choosed as a subject because it was the most planted and also intensive input used product in the research area. The basic data were collected from 75 farms which were selected by stratified random sampling method, and questionnaires were applied on them. The data were cover the production period of 2002-2003. As a result of functional analysis yield per decar, insecticide use, irrigation number, labour and machinery power were significant. The determination coefficient was $R^2 = \% 82,8$. According to the analysis, insecticide use was higher than as it needs, the number of irrigation was lesser than as it needs, labour force and machinery power were used efficiently.

Keywords; Cotton, Cobb-Douglas, Şanlıurfa Harran plain.

GİRİŞ

Ülkeler sahip oldukları sınırlı üretim faktörlerini değişik üretim dalları arasında dağıtarak ekonomik faaliyetlerini sürdürürler. Sınırlı üretim faktörlerini kullanarak üretim faaliyeti yürütülürken mikro bazda işletmelerin karını, makro bazda ülkenin milli gelirini maksimum kılmak amaçlanır. Bu da ülkede üretim sektörleri için ayrılmış olan üretim faktörlerinin etkin kullanımıyla mümkündür.

Üretim faktörlerinin etkin kullanımı ise belli bir hasılayı en düşük girdi ile elde etmek veya belli bir miktarda üretim girdisi ile en yüksek hasılayı elde etmekle gerçekleştirilebilir (Erkuş vd., 1995).

Ekonomik sektörlerden tarım sektörünün de ülke ekonomisine katkısının artırılabilmesi ve sektörde çalışanların refah düzeyinin yükseltilebilmesi, tarım işletmelerinin sahip oldukları doğal kaynaklar, emek ve sermaye gibi üretim faktörlerini etkin bir şekilde kullanmalarına bağlıdır.

Her üretim faaliyetinde, üretim faktörlerinin en uygun fiyat ile temin edilmesi ve optimum şekilde kullanımı, hem doğal kaynakların sürdürülebilir kulla-

nımını sağlamak ve hem de maliyetleri düşürücü yönde etki yapmaktadır.

Üretim faaliyetinden elde edilecek karın artırılmasının bir diğer yolu da üretilen mal ve hizmetlerin iyi fiyattan satılması veya katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesidir.

Araştırma alanı olan Şanlıurfa İli Harran Ovası, Türkiye'de yürütülen bölgesel kalkınma planları kapsamında GAP içinde yer almaktadır. GAP'ın öncelikli amaçlarından birisi; bölgedeki toprak ve su kaynaklarını etkin bir şekilde kullanarak bölgenin kalkındırılmasını sağlamaktır. Proje kapsamında sulama yatırımları tamamlandığında bölgede 1.7 milyon hektar arazi sulanabilecektir.

Araştırma alanı olan Şanlıurfa İli Harran Ovasında ise proje kapsamında 151.419 hektar alan sulu tarıma açılacaktır. Sulama yatırımları tamamlandıkça tarım arazileri aşamalı olarak sulamaya açılmaktadır. 2003 yılı itibarı ile 130.000 hektar arazi sulamaya açılmıştır (Anonymous, 2004).

Harran Ovasında tarımsal üretimi artırmak için bir taraftan sulama yatırımları tamamlanırken diğer taraf-

tan sulama yatırımlarının etkinliğini artırmak için arazi düzenlemesi (tesviye, drenaj ve parsel yolları) çalışmaları yürütülmektedir. Harran Ovasında tarımda beklenen gelişme ve üretim artışının sağlanabilmesi için sulama yatırımları ve arazi düzenleme çalışmaları kamu kuruluşları tarafından yapılmaktadır. Fakat beklenen üretim artışı için kamu yatırımları yanında üreticilerin de üretim faaliyetlerinde yeni teknik ve yöntemleri uygulamaları ve kaynakları etkin kullanmaları gerekmektedir (Çelik, 2000).

Harran Ovasında tarımsal üretim artışı, tarımsal altyapı çalışmalarının tamamlanması yanında, işletmelerin mevcut üretim faktörlerini işletmecilik esasları doğrultusunda ve altyapı yatırım çalışmaları ile bütünlük içinde üretime tahsis etmeleri ile mümkün olacaktır. İşletmelerde kaynakların etkin kullanılabilmesi, kullanılan girdi ile elde edilen ürün arasındaki ilişkinin incelenmesine bağlıdır. Pamuk üretiminde girdi kullanımı ile elde edilen verim arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla diğer ülkelerde yapılmış (Martin ve Martin, 2001), (Shafiq, Rehman, 2000) araştırmalara rastlamak mümkünken, Türkiye’de pamuk üretiminin fonksiyonel analizi ilgili az sayıda araştırma bulunmaktadır. Bunlardan Yılmaz ve Özkan (2004)’ın yaptığı araştırmada farklı arazi mülkiyet durumunun pamuk üretimine olan etkisi ekonometrik olarak incelenmiş, Gül ve Sağlam (2000) tarafından yapılan çalışmada ise Adana ilinde sulu koşullarda pamuk üretim maliyeti ve işletme başarısını etkileyen faktörlerin analizi yapılmıştır. Araştırma yöresinde pamuk üretimde girdi kullanımının ekonometrik analizi ile ilgili araştırmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla araştırma yöresinde tarım işletmelerinde değişik üretim dalları itibariyle girdi kullanımına yönelik analitik çalışmalara gereksinim vardır.

Bu çalışmada bu gereklilikten hareketle, Harran Ovasında pamuk üretimi yapan işletmelerde girdi kullanımının fonksiyonel analizi yapılmıştır. Araştırma yöresinde pamuk üretiminin fonksiyonel analizinin öncelikli yapılmasının nedeni ise araştırma alanında üretim deseninde yıllar itibariyle değişimle birlikte, pamuk ekim alanının % 60 ila % 85’ler gibi yüksek oranda yer almasıdır. Ayrıca araştırma alanında yetiştirilen diğer ürünlere kıyasla, pamuğun daha fazla girdi kullanımını gerektirmesi konunun önemini daha da artırmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu araştırmanın ana materyalini, araştırma alanı olarak seçilen Şanlıurfa ili Harran Ovasında pamuk üretimi yapan tarım işletmelerinden anket yolu ile elde edilen veriler oluşturmaktadır. Araştırma için gerekli verilerin toplanmasında, konu amacı doğrultusunda hazırlanan anket formları araştırmacı tarafından örneğe çıkan işletme yöneticileriyle yüz yüze görüşülerek doldurulmuştur. Ayrıca konu ile ilgili yapılan değişik

araştırma, incelemeler ve derlemelerden de yararlanılmıştır.

Araştırma alanı ile ilgili bilgiler derlenirken yörede bulunan çeşitli kamu kuruluşların veri kaynaklarından yararlanılmıştır. Bu kuruluşlar Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü, Şanlıurfa Köy Hizmetleri ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, T.C. Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Şanlıurfa Tarım Reformu Bölge Müdürlüğü gibi kamu kuruluşlarıdır. Ayrıca internette değişik web sitelerindeki verilerden de yararlanılmıştır.

Metot

Araştırma yöresinde örneğe çıkan işletmelerde muhasebe kayıtları tutulmadığından, araştırma için gerekli veriler anket uygulama ve anketle elde edilen verilerin bilgisayar ortamında işlenerek araştırma amacına uygun formata dönüştürülmesiyle elde edilmiştir. Araştırma için gerekli verileri elde etmek amacıyla hazırlanan anket formları Şubat 2004 döneminde işletme yöneticileriyle görüşülerek doldurulmuştur. Elde edilen veriler 2002-2003 üretim dönemine aittir.

Örnekleme aşamasında pamuk üretimi yapan köyler, Şanlıurfa DSİ XV. Bölge Müdürlüğü, Tarım İl Müdürlüğü ve Sulama Birliklerinin kayıtlarından yararlanarak belirlenmiştir. Bu köylerden konu uzmanlarının da görüşü alınarak gayeli örnekleme yöntemine göre 15 köy örneğe alınmıştır. Örnek olarak seçilen bu 15 köydeki tarım işletmelerinin sayıları, işletme arazi miktarları ve ürün desenleri, bu köylerin bağlı oldukları sulama birliklerinden elde edilmiştir. Sulama birlikleri verilerine göre, bu köylerde bulunan 626 adet tarım işletmesi örneklemede ana popülasyonu oluşturmuştur. Ana çerçeveyi oluşturan bu 626 adet tarım işletmesinden, işletme büyüklüğü kriterine göre örneğe çıkacak işletme sayısı, basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre hesaplanmıştır. Bu yöntemle göre örnek hacmi aşağıdaki formüle göre yapılmıştır (Yamane, 1967).

$$N \cdot \Sigma N_h \cdot S^2 h$$

$$n = \frac{N \cdot \Sigma N_h \cdot S^2 h}{N^2 \cdot D^2 + \Sigma N_h \cdot S^2 h}$$

$$N^2 \cdot D^2 + \Sigma N_h \cdot S^2 h$$

Formülde;

N = Populasyondaki işletme sayısını,

Nh = h tabakasındaki işletme sayısını,

S²h = h tabakasının varyansını,

D² = d²/z² degeri olup,

d = kitle ortalamasından müsaade edilen hata miktarını,

z = hata oranına göre standart normal dağılım t tablosundaki z değerini ifade etmektedir.

Örneklemede % 10 hata payı ve %90 güvenirlilik sınırları içinde çalışılmıştır. Basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre örnek hacmi 75 olarak hesaplanmıştır.

Örneğe çıkan işletmeler tesadüfi sayılar tablosuna göre belirlenmiştir. Belirlenen işletmelerle yapılan anketler bilgisayar ortamında Excel İstatistik programında işlenerek özet tablolar hazırlanmıştır. Ortalama değerler tüm işletmelere ait verilerin aritmetik ortalaması olarak hesaplanmıştır.

Pamuk üretiminin fonksiyonel analizinde, elde edilen üretim miktarı ile kullanılan girdiler arasındaki ilişki belirlenirken dekara kullanılan girdiler ile dekara elde edilen verim dikkate alınmıştır. Buna göre modelde yer alan değişkenler aşağıdaki gibidir;

Y = Verim (kg/da)

X₁ = Pamuk ekim alanı (da)

X₂ = Tohum miktarı (kg/da)

X₃ = Azotlu gübre (kg/da)

X₄ = Fosforlu gübre (kg/da)

X₅ = Herbisid (lt/da)

X₆ = İnsektisid (lt/da)

X₇ = Fungusid (lt/da)

X₈ = Sulama sayısı (adet/da)

X₉ = Erkek işgücü (saat/da)

X₁₀ = Makine çekigücü (saat/da)

Yukarıda belirtilen değişkenlerin ekonometrik analizinde Coob-Douglas üretim fonksiyonu uygulanmıştır. Bu üretim modelinin uygulanmasındaki amaç, söz konusu üretim faaliyetine ilişkin elde edilen verilere uygunluk göstermesi, hesap kolaylığı sağlanması, elde edilen kayıtların istatistiki yönden değerlendirilmesi ve verilerin az olduğu durumda bile yeterli derecede serbestlik derecesi temin edilebilmesidir (Heady ve Dillon, 1966).

Bu fonksiyonun ana kitleye ait denklemi;

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_k^{b_k} \text{ şeklindedir.}$$

Bu denklemin her iki tarafının da logaritması alındığında;

$$\text{Log}Y = \text{log}a + b_1\text{log}X_1 + b_2\text{log}X_2 + b_3\text{log}X_3 + \dots b_k\text{log}X_k \text{ denklemi elde edilir.}$$

Coob-Douglas tipi üretim fonksiyonunda b katsayıları (üretim elastikiyetleri) toplamı ölçeğe getiriye verir (Karkacier, 2001). Ölçeğe getiri uzun dönemde üretim faktörlerinde meydana gelen bir birimlik artışın, üretimde ne kadar bir artışa neden olacağını göstermektedir. Sonuçlar aşağıdaki gibi değerlendirilmektedir.

e = 1 olduğunda ölçeğe göre sabit getiri vardır,

e < 1 olduğunda ölçeğe göre azalan getiri vardır,

e > 1 olduğunda ölçeğe göre artan getiri vardır.

Ortalama üretim değişken kaynağın her bir ünitesine tekabül eden üretim miktarıdır. \bar{X}_i üretim kaynağının ortalaması, \bar{Y}_i üretim çıktısının ortalaması olarak kabul edildiğinde;

$$\text{Ortalama Üretim : } AP_1 = \frac{\bar{Y}_i}{\bar{X}_i} \text{ olarak ifade edil-}$$

dir. Üretim fonksiyonunda k tane değişken kaynak varsa her bir kaynak için ortalama üretim hesaplanır. Coob-Douglas tipi veya logoritmik üretim fonksiyonunda logoritmik dönüşüm kullanıldığından X ve Y'lerin ortalaması geometrik ortalamadır. Çünkü, logoritmik dönüşümü yapılan verilerin ortalaması geometrik ortalamaya olacaktır. Bunun için logoritmik değerler üzerinden hesaplanan ortalama değerlerin anti-logaritmalarını almak yeterlidir (Karkacier, 2001).

Coob-Douglas gibi üssel fonksiyonlara ait marjinal faktör verimi aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Karkacier, 2001).

$$Mp_1 = b_1 \cdot \frac{\bar{Y}_i}{\bar{X}_i} \text{ Bulunan marjinal verim ile}$$

ürün fiyatı çarpılarak marjinal gelire ulaşılmıştır.

Faktörlerin etkin kullanımı, ilgili faktörün marjinal gelirinin marjinal masrafa eşit olduğu noktadır. Bu eşitlikten hareketle faktörün etkinlik katsayısının (EK) hesaplanması, faktörün marjinal gelirinin, faktör fiyatına (marjinal masrafına) bölünmesi ile bulunmaktadır. (Karkacier, 2001).

$$\text{EK} = \frac{\text{Faktörün Marj. Gel.}}{\text{Faktör fiyatı}} = \frac{\text{Marjinal gelir}}{\text{Marjinal masraf}}$$

Bulunan etkinlik katsayılarının yorumlanmasında aşağıdaki eşitliklerden yararlanılmıştır (Karkacier, 2001).

EK = 1 ise faktör etkin kullanılmakta (MG=MM)

EK > 1 ise faktör az kullanılmakta, faktör kullanımı artırılmalı (MG>MM),

EK < 1 ise faktör aşırı kullanılmakta, faktör kullanımı azaltılmalı (MG<MM)

ARAŞTIRMA BULGULARI

İncelenen İşletmelerde Arazi Varlığı ve Kullanım Durumu

Diğer sektörlerden farklı olarak arazi tarımsal üretim için vazgeçilmez üretim faktörlerinden en önemlisidir. Tarımsal üretimin büyük oranda araziye bağlı

olarak gerçekleştirilmesi nedeniyle tarım işletmelerinin sahip olduğu arazinin miktar ve niteliği yetiştirilecek ürün çeşit ve verimliliğini dolayısıyla da işletme gelirini büyük oranda etkilemektedir. Tarım işletmelerinin sahip oldukları arazinin yeterli olmaması durumunda, gelirin daha ziyade çiftçinin zorunlu ihtiyaçları için harcanması ve tasarruf olanağının sınırlı olması nedeniyle üretim için gerekli girdiler yeter düzeyde kullanılamamaktadır. Diğer taraftan işletme arazisinin optimal büyüklükte olmaması sabit sermaye masraflarının birim alana ve ürüne düşen miktarının yüksek olmasına neden olmaktadır. Bu durumda bir taraftan mevcut araziden yüksek verim alınamamakta ve diğer taraftan üretim maliyetleri yüksek olmaktadır.

İncelenen işletmelerde ortalama işletme arazisi genişliği 182,1 dekar olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Belirlenen işletme büyüklüğü 2001 Genel Tarım Sayımı sonuçlarına göre tespit edilen Türkiye ortalaması olan 60 dekarın 3 katı fazla düzeydedir. Bu da araştırma yöresinde işletme büyüklüğü bakımından avantajlı bir yapının olduğunu göstermektedir.

Tarımsal işletmecilikte işletme başarısını etkileyen faktörlerden birisi de arazi tasarruf şeklidir. Toprağın mülkiyet şekli, tarımsal faaliyette bulunan çiftçi üzerinde büyük bir etki yapmaktadır. Genel olarak araziye sahip olan çiftçi, sahip olduğu araziye uzun süre ekonomik olarak kullanma ve elde tutabilme amacıyla, mülkiyeti başkasına ait olan işletmelerde çalışan çiftçilerden daha verimli olmaktadır (Erkuş vd., 1995). Kiraya veya ortağa arazi tutarak işletmecilik yapanlar toprağa uzun vadeli getirisi olan yatırımlar yapmadan, yoğun girdi kullanarak kısa sürede yüksek kar elde etmek amacıyla üretim yapmaları nedeniyle arazinin verimliliğini olumsuz olarak etkilemektedirler.

İncelenen işletmelerde, işletmeler ortalaması olarak belirlenen 182.1 dekar işletme arazisinin % 58,5'i mülk arazi olarak, % 32,5'i kiraya tutularak işletilen arazi ve % 9'u ise ortağa tutulan araziden oluşmaktadır (Tablo 1).

Araştırma yöresinde sulama öncesi kuru koşullarda yapılan bir çalışmada, araştırma yöresinde işletme arazilerinin % 88.14'ünün mülk arazi, % 2.03'ünün Tablo 2. İncelenen İşletmelerde Ürün Deseni

Arazi Nev'i	Ekim Alanı (da)	İşletme Arazisi İçindeki Payı (%)	Tarla Arazisi İçindeki Payı (%)
A. Tarla Arazisi	178,4	98.0	100,0
Pamuk	130,2	71.5	73.0
Buğday	34,6	19.0	19.4
Mısır	12,2	6.7	6.7
Soya	1,4	0.8	0.9
B. Sebze	3,7	2.0	-
TOPLAM	182,1	100,0	-

İşletme arazisinin % 2'si ise sebzelik arazilik araziden oluşmaktadır. İşletmelerde aile ihtiyacına yönelik olmak üzere domates, patlıcan ve biber gibi sebzelerin üretimi yapılmaktadır.

kiraya tutulan arazi ve % 9.83'ünün ise ortağa tutulan araziden oluştuğu tespit edilmiştir (Karlı ve ark., 1992). Bu sonuçlar araştırma yöresi Harran Ovasında, GAP kapsamında sulu tarıma geçilmesi ile birlikte arazi tasarruf şeklinde önemli değişmelerin olduğunu göstermektedir. Kuru tarım koşullarında daha ziyade özel mülkiyete dayalı işletmecilik hakim iken, sulu tarım koşullarında, özellikle pamuk gibi işgücü gereksinimi yüksek ürünlerin yetiştirilmesi, yörede kiraya ve ortağa tutulan arazi oranı artmıştır.

Tablo 1. İncelenen İşletmelerde İşletme Arazisinin Tasarruf Durumu

Arazi Tasarruf Şekli	Arazi Genişliği (da)	Oran (%)
Mülk Arazi	106,5	58.5
Kiraya Tut. Arazi	59,2	32.5
Ortağa Tut. Arazi	16,4	9.0
Ort. İşlet. Arazisi	182,1	100.0

Araştırma yöresinde kiracılık koşulları arazinin yapısına ve yetiştirilen ürün cinsine göre değişmektedir. İncelenen işletmelerde kiraya tutulan arazilerin tamamında pamuk üretiminin yapıldığı tespit edilmiştir. Pamuk üretimi için söz konusu dönemde dekara arazi kirası 110 YTL ile 150 YTL arasında değişmektedir.

Araştırma yöresinde pamuk üretiminde önemli oranda yer alan bir diğer işletmecilik şekli de ortakçılıktır. Pamuk üretiminde ortakçılık koşulları işletmeler itibarıyla değişiklik gösterse de genel olarak ortakçılık uygulama koşulları; arazinin ekime hazırlanması, ekim yapılması, tohum ve gübre masrafları tarla sahibine ait olup, çapalama, seyreltme, sulama, toplama işçiliği ve masrafları ise ortağa tutana aittir. Bu şartlar altında elde edilen ürünün % 30'u ortakçıya ve % 70'i ise toprak sahibine taksim edilmektedir.

İncelenen İşletmelerde Arazi Nevileri ve Ürün Deseni

İncelenen işletmelerde toplam işletme arazisinin % 98 gibi büyük bir bölümünü tarla arazisi oluşturmaktadır. Tarla arazisinin % 73'ünde pamuk, % 19,4'ünde buğday, % 6,7'sinde mısır ve % 0.9'unda ise soya üretilmiştir (Tablo, 2).

İşletme arazisinin ekonomik olarak uzun süre sürdürülebilir kullanılmasında ekim nöbetine uyulması önem arz etmektedir. Çünkü ekim nöbetine uygun ürün yetiştirme; topraktaki bitki besin elementlerinden

optimal yararlanma, bitki hastalık ve zararlılarına karşı kültürel mücadele etme, tarımsal üretimde ortaya çıkabilecek risk ve belirsizliklere karşı önlem almada etkili bir faktör olmaktadır. Bu bakımdan araştırma yöresinde, GAP kapsamında sulama yatırımlarına başlandıktan sonra, Harran Ovasının sulanması durumunda, Ovada sulu tarım şartlarında hangi ürünlerin yetiştirileceğine yönelik ürün deseni ile ilgili plan çalışmaları, 1986 yılında DSİ çalışmasıyla, 1989 yılında GAP Master Plan çalışmasında ve 1992 yılında GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığınca yapılan çalışmalarda ayrıca konu ile ilgili değişik bilimsel çalışmalarda ele alınarak yöre için ürün deseni önerileri yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda, pamuğun ürün desenindeki payı sırasıyla % 36,5, % 20 oranında öngörülmüş ve üçüncü çalışmada ise pamuğa yer verilmemiştir (Anonymous, 1986, Anonymous, 1989, Anonymous, 1992). Oysa araştırma yöresinde yapılan bir çok çalışmada Harran Ovasında sulamaya açılan alanlarda ürün deseninde pamuğun payı % 66.6 ile % 89.9 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çelik vd., 1997, Karlı vd., 1999).

Pamuk üretiminde bağımlı değişken (Y) ile bağımsız değişkenler arasındaki (Xi) fonksiyonel ilişki;

$$Y = 1,4107 * X_1^{0,0078} * X_2^{-0,0286} * X_3^{-0,0071} * X_4^{0,0136} * X_5^{0,0080} * X_6^{-0,0118} * X_7^{0,0170} * X_8^{0,1460} * X_9^{0,3763} * X_{10}^{0,8225}$$
 olarak elde edilmiştir.

Fonksiyona ait determinasyon katsayısı $R^2=0,847$ olup, ($F_{hesap} > F_{tablo}$) % 1 ihtimal düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Tablo 3 ve 4). Bu durum bağımsız değişkenler arasında yüksek bir ilişkinin olduğunu ve bu nedenle de marjinal analizlerin ve ekonomik yorumların dikkatli yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır

Tablo 3. Pamuk üretim fonksiyonu minitap çıktısı

<i>Değişkenler</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart hata</i>	<i>t değeri</i>	<i>P değeri</i>
Sabit Sayı	1,4170	0,189	7,44	0,000
X1	0,0078	0,009	0,82	0,416
X2	-0,0286	0,048	-0,59	0,558
X3	-0,0071	0,025	-0,28	0,777
X4	0,0136	0,013	1,04	0,303
X5	0,0080	0,011	0,69	0,490
X6	-0,0118	0,006	-1,81	0,075
X7	0,0170	0,011	1,50	0,138
X8	0,1460	0,097	1,50	0,140
X9	0,3763	0,103	3,62	0,001
X10	0,8225	0,137	5,97	0,000

S = 0,0288

$R^2 = \% 84,7$

Düzeltilmiş $R^2 = \% 82,4$

Tablo 4. Pamuk üretim fonksiyonu varyans analiz tablosu

	<i>Serbestlik Derecesi</i>	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>Kareler Ortalama</i>	<i>F değeri</i>	<i>Pdeğeri</i>
<i>Regresyon</i>	10	0,2992	0,0299	36,03	0,000
<i>Kalan</i>	65	0,0539	0,0008		
<i>Toplam</i>	75	0,3532			

Değişkenlerin anlamlılık düzeyine bakıldığında $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_7$ ve X_8 istatistiki bakımdan anlamsız bulunurken, X_6 % 10 düzeyinde, X_9 ve X_{10} % 1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Araştırma alanında, sulanan alanlara yönelik yapılan ürün deseni çalışmalarında öngörülen bitki deseni ile gerçekleşen ürün deseninin farklı olması ve pamuğun yüksek oranda yer almasında bir çok faktör etkili olmaktadır. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda ürün deseninde pamuğun yüksek oranda yer almasında pamuk üretiminde nispi karlılığının diğer ürünlere göre yüksek olması, satış kolaylığı ve komşuların etkilemesi başlıca faktörler olarak tespit edilmiştir (Çelik vd., 1997, Karlı vd., 1999).

İncelenen İşletmelerde Pamuk Üretimini Fonksiyonel Analizi

İncelenen işletmelerde pamuk üretiminde kullanılan girdiler ile elde edilen üretim arasındaki ilişkinin belirlenmesinde; bağımlı değişken olarak dekara elde edilen verim (Y), bağımsız değişken olarak da (X_i); pamuk ekim alanı, tohum, azotlu gübre (saf), fosforlu gübre (saf), herbisit, insektisit, fungusit, sulama sayısı, insan işgücü ve makine çekigücü alınmıştır.

(Gündoğmuş, 1998; Zoral, 1973). Determinasyon katsayısı bağımlı değişken olan (Y) pamuk üretim miktarındaki değişmelerin % 84,7'sinin modele dahil edilen değişkenlerle açıklanabildiğini ifade etmektedir.

Modelde istatistiki bakımdan anlamlı bulunan bağımsız değişkenler, bağımlı değişken olan pamuk üretiminde meydana gelen değişiklikleri açıklama gücüne sahiptir. Bu durum istatistiki olarak anlamlı olan bağımsız değişkenlerde meydana gelecek %

100'lük bir değişimin bağımlı değişkende yapacağı değişikliğin tesadüfi olarak oluşmadığını ifade etmektedir. İstatistiki olarak anlamsız olan bağımsız değişkenlerde ise meydana gelecek nispi değişiklikler bağımlı değişken olan pamuk üretiminde meydana gelen değişiklikleri açıklamada yeterli değildir. Yani istatistiki olarak anlamsız olan değişkenlerde meydana gelen değişikliklerin bağımsız değişkende oluşturacağı etki, istatistiki açıdan anlamsız olup tesadüften ileri gelmektedir. Bu durum istatistiki açıdan anlamsız olan değişkenlerin pamuk üretiminde etkili olmadığı veya etkin kullanılmadığı anlamına gelmemektedir.

Ayrıca modelde yer alan bazı değişkenlerin pamuk üretimini açıklamada önemli olmaması modeldeki çoklu bağlantı sorunundan kaynaklanmaktadır. Modelde yer alan değişkenlerin aralarındaki yüksek ilişki çoklu bağlantıya neden olmaktadır. Böyle durumlarda değişken seçim yöntemleri uygulanmaktadır.

Yapılan fonksiyonel analizde değişkenlere ait katsayıların anlamsız çıkması modelin tahmin gücünü ve elde edilen katsayıların güvenilirliğini azaltmaktadır.

Tablo 5. Stepwise analizi sonrasında pamuk üretim fonksiyonu minitab çıktısı

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t değeri	P değeri
Sabit sayı	1,3488	0,1646	8,20	0,000
X6	-0,0093	0,0040	-2,27	0,023
X8	0,1717	0,0854	2,01	0,048
X9	0,3939	0,0899	4,38	0,000
X10	0,7955	0,1248	6,37	0,000
S = 0,0284		R ² = % 83,7		Düzeltilmiş R ² = % 82,8

Tablo 6. Pamuk üretim fonksiyonunun varyans analiz tablosu

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	Pdeğeri
Regresyon	4	0,2958	0,0739	91,41	0,000
Kalan	71	0,0574	0,0008		
Toplam	75	0,3532			

İyi bir modele karar verirken model üç testten geçmektedir. Bu testler iktisadi, istatistik ve ekonometrik testlerdir. İyi bir model için en önemlisi iktisadi testtir. Yani elde edilen modelde yer alan değişkenlerin katsayılarının ve katsayıların işaretlerinin beklentilere uygun olması gerekmektedir. Model bu açıdan incelendiğinde modelde yer alan değişkenlerin katsayılarının işaretlerinin beklentilere uygun olduğunu görülmektedir. Pozitif işaretli (Sulama sayısı) X₈, (EİB) X₉ ve (MİG) X₁₀ değişkenlerinde meydana gelecek % 100'lük bir artış, verimi sırasıyla % 17,17, % 39,39 ve % 79,55 artıracaktır. İnsektisit kullanımındaki % 100'lük bir artış verimi % 0,93 oranında azaltacaktır. Bu durum her ne kadar olumsuz bir sonuç gibi görünse de, tarımda yaygın olarak görülen azalan verim kanunu ile açıklanabilmektedir. Diğer değişkenler sabitken insektisit kullanımındaki artış belirli bir noktadan sonra verimi oransal ve mutlak olarak azaltacaktır.

Bu nedenle değişken seçim yöntemi olan Stepwise analizi uygulanmıştır. Stepwise analizi, model oluşturmada, en iyi sonucu verecek değişkenleri belirlemede yardımcı olmaktadır. Bunun sonucunda modelde gereksiz değişken yer almamakta ve modelin fonksiyonel ilişkiyi açıklama gücü yüksek olmaktadır. Zira en iyi model; az değişkenle açıklanabilen ve katsayılarının işareti amaca uygun olan modeldir.

Yapılan stepwise analizi sonucunda modelde yer alan değişkenler ve değişkenlere ait istatistiki sonuçlar (Tablo 5 ve 6) aşağıdaki gibidir;

$$Y = \text{Verim (kg/da)}$$

$$X_6 = \text{İnsektisit (lt/da)}$$

$$X_8 = \text{Sulama sayısı (adet)}$$

$$X_9 = \text{Erkek işgücü (saat/da)}$$

$$X_{10} = \text{Makine çekigücü (saat/da)}$$

$$Y = 1,3488 * X_6^{-0,0093} * X_8^{0,1717} * X_9^{0,3939} * X_{10}^{0,7955}$$

Modelin istatistiki testi, R², t istatistiği ve F istatistiği ile modelin değerlendirilmesidir. Fonksiyonun determinasyon katsayısı (R²) % 83,7 olarak belirlenmiştir. R² bağımlı değişken olan verimde meydana gelen değişikliklerin, % 83,7'sinin bağımsız değişkenlerdeki değişmelerle açıklanabileceğini ifade etmektedir. Açıklanamayan diğer % 16,3'lük kısım ise, verilerdeki ölçüm hatasından, deneklerin sağlıklı bilgi verememesinden ve araştırma yapılan her işletmenin kendine has özelliklerinin bulunmasından kaynaklanmaktadır. Elde edilen model bütün olarak % 1 düzeyinde F istatistik değerine (F_{tablo}:3,65 < F_{hesap}:91,44) göre anlamlıdır. Modelde yer alan değişkenlerin katsayıları, t istatistiği açısından değerlendirildiğinde X₆ ve X₈ % 5 (t_{tablo}:1.645), X₉ ve X₁₀ %1 (t_{tablo}:2,326) düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Modelin ekonometrik testi ise, otokorelasyon, çoklu bağlantı ve değişen varyans analizi ile yapılmaktadır. Yapılan araştırma sonucunda değişen varyans ve çoklu bağlantı olmadığı tespit edilmiştir.

Değişen varyans için White testi yapılmıştır (White testi= 22.5 < $X^2_{tablo}=23.7$). Ancak modelde pozitif otokorelasyon olduğu tespit edilmiştir. Otokorelasyon iyi bir model için istenmeyen bir ekonometrik sorundur. Ancak bazı durumlarda otokorelasyon göz ardı edilebilir. Bir modelde otokorelasyon bulunması parametreler açısından sakıncalıdır. Parametreleri etkinlik özelliğinden uzaklaştırmaktadır. Etkinlik özelliğinin ihlali varyansın büyümesine neden olmaktadır. Bu durum ancak öngörü yapılırken modelin tahmin gücünü azaltır. Bu çalışmada yapılan yapısal analizdir. Yapısal analizde önemli olan parametrelerin sapmasızlık özelliğidir. Otokorelasyon modelde yer alan parametrelerin sapmasızlık özelliğini korumaktadır. Bu nedenle bu modelde var olan pozitif otokorelasyon kabul edilebilir.

Elde edilen fonksiyonda katsayılar toplamı 1,3518 olarak belirlenmiştir. Fonksiyondaki değişkenlerin %

Tablo 7. Tahmin fonksiyonuna ilişkin, faktörlerin ortalama ve marjinal verimleri

$\bar{Y}_{=400,50}$	\underline{X}_6	\underline{X}_8	\underline{X}_9	\underline{X}_{10}
Geometrik Ortalama	2,21	9,56	91,56	67,11
Ortalama üretim	181,22	41,89	4,37	5,98
Marjinal verim	-1,69	7,19	1,72	4,76

Faktörlerin etkinlik katsayılarının hesaplanmasında kullanılan marjinal gelire, kullanılan faktörlerin marjinal verimi ile ürün fiyatı (Y) çarpılarak ulaşılmıştır (Tablo 8). İnsektisit için faktör fiyatı (X_6), 1 dekar atılan insektisit ücret karşılığı, işçilik masrafı ve yakıt masrafı toplanarak (insektisit için faktör fiyatı TL) tespit edilmiştir. Sulama sayısı (X_8) için faktör fiyatı 1 adet

100 artırılması ile pamuk üretim miktarında % 135,18 artış meydana gelecektir. Katsayıların toplamı 1'den büyük olduğu için fonksiyon ölçeğe artan getiriyi göstermektedir.

Pamuk üretim miktarı üzerine etkileri araştırılan faktörlerin marjinal verimleri Tablo 7' de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi en yüksek marjinal verim sulama sayısına (X_8) aittir. Bunu sırası ile makine işgücü kullanımı (X_{10}), erkek işgücü kullanımı (X_9) ve kullanılan insektisit (X_8) miktarı izlemektedir. Kullanılan insektisit miktarının işaretinin negatif olması, bu girdinin fazla kullanıldığını işaret etmektedir. Diğer değişkenler sabitken sulama sayısında meydana gelecek 1 birimlik artış, üretim miktarını 7,19 birim artıracaktır. Diğer değişkenlerde aynı şekilde 1 birimlik artış karşısında üretim miktarını marjinal verim değerleri kadar artıracaktır.

sulamada ortaya çıkacak masraflar toplamı (işçilik + su ücreti TL) alınmıştır. EİB'nin faktör fiyatı (X_9), 1 dekar pamuk üretiminde kullanılan EİB birim işgücü fiyatı ile çarpılarak hesaplanmıştır (EİB x işgücü fiyatı TL). Makine Çekigücü (X_{10}) faktör fiyatı için, 1 dekar pamuk üretimi için kullanılan çeki gücünün kira bedeli alınmıştır.

Tablo 8. Tahmin edilen fonksiyona ilişkin, faktörlerin etkinlik katsayıları

	\underline{X}_6	\underline{X}_8	\underline{X}_9	\underline{X}_{10}
Marjinal gelir (000TL)	-1233700	5248700	1255600	3474800
Faktör fiyatı (000 TL)	1850000	1523600	1250000	3230000
Etkinlik katsayısı	-0,67	3,44	1,01	1,08

Etkinlik katsayılarına bakıldığında, insektisit kullanımı (X_6) için -0,67, sulama sayısı (X_8) için 3,44, erkek gücü (X_9) için 1,01, makine işgücü (X_{10}) için 1,08 olarak belirlenmiştir. Etkinlik katsayısına göre 1'den az olan faktörlerin kullanımı azaltılmalı ve 1'den fazla olan faktörlerin kullanımı artırılmalıdır. Bu durumda insektisit kullanımı işaretinin de negatif olması dolayısı ile aşırı kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu duruma göre insektisit kullanımı azaltılmalıdır. İnsektisit kullanımının azaltılması pamuk üretim miktarını azaltmayacaktır. Sulama sayısının etkinlik katsayısı 1'den büyüktür. Bu da, pamuk üretimi için sulama sayısının yetersiz olduğunu göstermektedir. Fakat yörede tuzlulaşma olasılığı dikkate alındığında bu sonucun dikkatli değerlendirilmesi gereği vardır. Erkek işgücü ve makine çeki gücü kullanımının etkinlik katsayısı bire yakın olarak tespit edilmiştir. Bu faktörler etkin olarak kullanılmıştır.

SONUÇ

İncelenen işletmelerde işletmeler ortalaması olarak işletme büyüklüğü 182.1 dekar olarak tespit edil-

miştir. Araştırma yöresindeki bu işletme büyüklüğü Türkiye ortalaması olan 60 dekar dan yaklaşık üç kat daha fazladır. Ayrıca 2001 Tarım sayımı sonuçlarına göre Şanlıurfa ili geneli için belirlenen ortalama 194,85 dekar (Anonymous, 2006) işletme büyüklüğüne yakın olarak bulunmuştur.

İncelenen işletmeler ortalaması olarak tespit edilen 182.1 dekar arazinin % 58,5'i mülk arazi, % 32,5'i kiraya işletilen arazi ve % 9'u ise ortağa işletilen araziden oluşmaktadır. Türkiye ortalamasında ise işlenen arazinin % 73,96'sı mülk arazi olarak işletilmektedir. Bu da araştırma alanında kiracılık ve ortaklığın özellikle fazla miktarda işgücü gereksinimi olan pamuğun yüksek oranda yetiştirilmesinden dolayı daha yüksek oranda olduğunu göstermektedir.

İncelenen işletmelerde ürün deseninde en yüksek oranda pamuk yer almaktadır. İncelenen işletmelerde işletme arazisinin % 71,5'inde pamuk, % 19'unda buğday, % 6,7'sinde mısır, % 0,8'inde soya, % 2'sinde ise sebze yetiştirilmektedir. Araştırma yöresinde pamuk, nispi karlılığının yüksek, pazarlamasının

kolay ve prim destekleri gibi nedenlerden dolayı ekim nöbetine dikkat edilmeden yüksek oranda yetiştirilmektedir.

Pamuk üretiminde kullanılan girdilerle elde edilen üretim arasındaki fonksiyonel ilişkinin analizinde Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılmıştır. Yapılan analizde elde edilen gözlem değerleri arasındaki ilişkiden dolayı pamuk üretimini açıklayan bazı faktörler istatistiki olarak anlamsız çıktığı için stepwise analizi yapılmıştır. Yapılan stepwise analizinde, pamuk üretiminde meydana gelen % 100'lük bir değişimin % 83,7'si insektisit ilacı, sulama sayısı, işgücü ve makine gücü faktörleri ile açıklandığı tespit edilmiştir. Bu faktörlere göre belirlenen fonksiyon % 1 düzeyinde F istatistik değerine göre anlamlı olarak belirlenmiştir. Modelde yer alan değişkenlerden insektisit ve sulama sayısı % 5, insan gücü ve makine çeki gücü % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Etkinlik analizinde insan emeği ve makine çeki gücünün etkin kullanıldığı, insektisit kullanımının fazla ve sulamanın az olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu faktörlerin etkin kullanımı tarımın en önemli sorunlarından biri olan girdi maliyetlerinin düşürülmesine ve kar marjının yükseltilmesine yardımcı olacaktır. Uluslararası rekabete açılmaya hazırlanan Türk tarım sektörünün rekabet açısından zayıf olduğu konulardan birisi de girdi maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Bugün Türkiye'de bir çok tarım ürününün yurt içi fiyatı dünya fiyatlarının üzerindedir. Üreticilerin gelir düzeyini belli bir seviyede tutabilmek ve tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla hazine destekleri ile dış ticaret korumalarına başvurulmaktadır. Bu destekler de son yıllarda yapılan uluslararası anlaşmalar çerçevesinde azaltılmaya çalışılmaktadır.

Çalışma konusu olan pamuğun, dünya üretiminin yaklaşık % 5'i Türkiye'de üretilmektedir. Türkiye'de pamuk fiyatlarının dünya pamuk fiyatlarının üzerinde olması ve girdi maliyetlerinin yüksek olması pamuk üreticilerinin rekabette karşılaşılacak en önemli konulardır. Bütün bu nedenlerden dolayı üretim girdilerinin etkin kullanımı üzerinde çalışmaların artırılması ve daha da önemlisi yapılacak çalışmaların sağlıklı olabilmesi için işletmelerin sağlıklı muhasebe kayıtları tutmaları için gerekli düzenlemelerin yapılması gereklilik arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1986. GAP DSİ Genel Müdürlüğü Çalışmaları. GAP Tarımsal Kalkınma Sempozyumu. 18-21 Kasım 1986, Ankara.
- Anonim, 1989. T.C. Başbakanlık DPT GAP Master Plan Çalışması. 1. Cilt, T.C. Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 1992. Tarım Ürünleri Pazarlaması ve Bitki Deseni Planlaması ile Pazarlama ve Bitki Deseni Planlaması Çalışmasının Entegrasyonu. I. Cilt, T.C. Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2004. Şanlıurfa DSİ XV. Bölge Müdürlüğü Kayıtları. Şanlıurfa.
- Anonim, 2006. 2001 Yılı Genel Tarım Sayımı Tarımsal İşletmeler (Hanehalkı) Anketi Geçici Sonuçları. www.die.gov.tr. (Erişim tarihi; 25.1.2006)
- Çelik, Y., Karlı, B., Paksoy, S., 1998. Harran Ovasında Sulamaya Açılan Alanda ürün Desenindeki Değişmeler ve GAP'ta Öngörülen Ürün Deseni İle Karşılaştırılması. Türkiye 3. Tarım Ekonomisi Kongresi, 7-9 Ekim 1998, Ankara.
- Çelik, Y., 2000. Şanlıurfa İli Harran Ovasında Arazi Topluşturması Yapılmış Alanlarda Sulu Tarım Yapan ve Yapmayan Tarım İşletmelerinin Optimum Üretim Planlarının Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kıral, T., Açıl, A.F., Demirci, R. 1995. Tarım Ekonomisi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No:5, Ankara.
- GÜL, A., C.SAĞLAM, 2000. Adana İli Yüreğir İlçesinde Sulanan Alanlarda Pamuk Üretim Maliyetleri ve İşletme Başarısını Etkileyen Etmenler. Ç.Ü.Araştırma Fonu Projesi. Adana.
- Gündoğmuş, E., 1998. Ankara İli Akyurt İlçesi Tarım İşletmelerinde Ekmeklik Buğday Üretim Maliyetlerinin Fonksiyonel Analizi ve Üretim Maliyetinin Hesaplanması. Tr. J.of Agriculture and Forestry, 22(1998), Ankara.
- Heady, E.O., and Dillon, J. L., 1966. Agricultural Production Functions. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA
- Karkacıer, O., 2001. Tarım Ekonomisi Alanına İlişkin Fonksiyonel Analizler ve Bu Analizlerden Çıkarılabilecek Bazı Kantitatif Bulgular, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:49, Tokat
- Karlı, B., Yurdakul, O., Şılbır, Y., Baytekin, H. 1992. Şanlıurfa Tarım Reformu Uygulama Bölgesinde Sulu ve Kuru Tarım İşletmelerinde Bir Aile İşletmesi İçin Optimum Bitkisel ve Hayvansal Üretim Deseninin Tespiti. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü ve H.Ü. Ziraat Fakültesi Destekli Proje, Proje No; 91K 070350. Şanlıurfa.
- Karlı, B., Erkan, O., Yurdakul, O., Çelik, Y., 1999. Harran Ovası Sulu Tarım İşletmelerinde Bitki Deseninin Etkileyen Faktörler ve GAP'ta Alınması Gereken Önlemler. GAP I. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs 1999, Şanlıurfa.

- Martin, C. and Martin, R., 2001. A Control Theoretic Analysis of The Cotton Aphid: An Economics Approach. International Symposium on Intelligent Control, September 5-7, Mexico City, USA.
- Shafi, M, Rehman, T. 2000. The Extent of Resource use Inefficiencies in Cotton Production in Pakistan's Punjab: An Application of Data Envelopment Analysis. Agricultural Economics Volume 22 Page 321.
- Yamane, T., 1967. Elementary Sampling Theory. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Zoral, K.Y., 1973. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonunun Yukarı Pasinler Ovasındaki Patates Üretimine Uygulanması. Atatürk Ü. Yayın No;303, Ankara.