

Hatay İlinde Pamuk Üretiminin Fonksiyonel Analizi (*)

Arif SEMERCI^{1*}

Ahmet Duran ÇELİK²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale.

²Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Antakya, Hatay

*Sorumlu yazar e-mail: arifsemerci69@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 19.10.2017

Kabul Tarihi (Accepted): 28.02.2018

Pamuk, kullanım alanı genişliği ve farklı sektörlerde sağlamış olduğu katma değer bakımından tarım ürünleri içinde özel bir yere ve öneme sahiptir. Dünya pamuk üretiminde Türkiye 8.sırada yer almaktadır. Hatay İli Türkiye'nin önemli pamuk üretim alanlarından birini oluşturmaktadır. TÜİK verilerine göre 2016 yılında Türkiye'de 4.160.098 da alanda; kütlü pamuk üretimi 2.100.000 ton, çiğit üretimi 1.260.000 ton, lif üretimi ise 756.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Hatay İli Türkiye pamuk üretim alanlarında %11,54, kütlü pamuk, çiğit ve lif üretiminde %10,57'lik bir pay almıştır. Araştırmada elde edilen birincil veriler, Basit Tesadüfi Örnekleme Yöntemine göre %95 güven aralığı ve %5 ortalamadan sapma ile belirlenen 136 tarım işletmesinden elde edilmiştir. Elde edilen fonksiyonda üretim elastikiyeti katsayıları toplamı ($\Sigma\beta_i$) 0,976 olarak bulunmuştur. Bu durum ölçeğe azalan getiriyi göstermekle birlikte, elde edilen değer ölçeğe sabit getiriye oldukça yakındır. Fonksiyonda yer alan değişkenler içinde en yüksek marjinal etkinlik katsayıları 13,64 ile tohum (X_1) ve 4,18 ile gübre girdisi (X_2) olarak belirlenmiştir. Çalışmada Marjinal Teknik İkame Hadleri dikkate alındığında; enerji (X_3) faktörüne göre arazi kira değeri (X_7) faktörünün ekonomik optimuma en yakın düzeyde (0,98) kullanıldığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Pamuk, Fonksiyonel analiz, Cobb-Douglas, Hatay

(*) Bu araştırma, 16322 Proje No ile MKÜ BAP Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

Functional Analysis of Cotton Production in Hatay Province

Among all other agricultural products, cotton has an important place in terms of added value contribution, and wide usage variety in different industries. Turkey is 8th biggest cotton producer in the World. Hatay province is one of the important cities in Turkey in terms of cotton production area. According to TSI data, in 4.160.098 da of field; 2.100.000 tons of cotton, 1.260.000 tons of cottonseed, and 756.000 tons of fiber were produced in Turkey by 2016. Hatay province has 11,54% of it's share in Turkey's total cotton production area, and it's has 10,57% of it's share in cotton, cottonseed and in fiber production in Turkey. The primary data of the study were obtained from 136 agricultural enterprises by using the Simple Random Sampling Method with a 95% confidence interval and a 5% average deviation. According to cotton production function analysis results, total elasticity coefficients ($\Sigma\beta_i$) was found as 0,976. This situation indicates that decreasing returns to scale, the result that obtained is very close to constant returns to scale. Among the variables that are in the equation, highest marginal activity coefficients were; seed (X_1) with 13,64 and fertilizer input (X_2) with 4,18. Considering Marginal Rates of Technical Substitution, comparing to energy (X_3) factor, ground rent value factor (X_7) was found being used that closest to economic optimum (0,98).

Key words: Cotton, Functional Analysis, Cobb-Douglas, Hatay

Giriş

Dünyada çeşitli amaçlara yönelik lif gereksinimini karşılayabilmek için 1000'in üzerinde lif bitkisinin olduğu belirtilmektedir (Bellmann ve ark, 2005). Lif bitkilerinden elde edilen lifler tekstil, çuval, sicim, urgan, kâğıt, hasır, süpürge, fırça, vb. ürünlerin üretiminde kullanılır (Brink ve Escobin, 2003). Pamuk; lifi, çiğidinden elde edilen yağı ve diğer yan ürünleriyle ekonomik değeri yüksek olan bir endüstri bitkisidir. Üretilen kütlü pamuk çırçırılama işlemi sonucunda lif, linterli çiğit ve çırçır atığı olarak ayrılmaktadır. Pamuk liflerinden tekstil

endüstrisi ve diğer endüstri kollarında yararlanılmaktadır (Mert, 2007).

Dünya genelinde yaklaşık 36 milyon ha'lık bir alanda lif bitkileri tarımı yapılmaktadır. Pamuk, jüt ve rami dışındaki lif bitkileri dünyadaki önemini giderek yitirmektedir. Lif bitkileri içerisinde pamuk 33,1 milyon ha'lık ekim alanı ile toplam lif bitkileri ekim alanının %91'ini oluşturmaktadır (FAO, 2017).

Pamuk, yaklaşık 50 sanayi koluna hammadde üreten bir endüstri bitkisidir (Usta, 2003). 2014 yılı FAO verilerine göre dünya pamuk lifi üretimi 26.156.675 ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya

pamuk lifi üretiminde Türkiye 846.000 ton ve %3,23'lük pay ile 8. sırada yer almaktadır. Dünya pamuk lifi üretiminde ilk 8 sırada yer alan ülkeler toplam üretim miktarının %86,34'ünü oluşturmaktadır (FAO, 2017).

Türkiye, pamuk üretimindeki arz açığı nedeniyle, dünyanın önemli pamuk ithalatçısı ülkelerinden biri konumundadır. 2013 yılı TÜİK verilerine göre ülke pamuk talebinin karşılanması amacıyla 876.534 ton pamuk alımı karşılığında 1.689.005.000\$ ödeme yapılmıştır.

Türkiye'de 2015 yılı TÜİK verilerine göre 434.013 ha alanda 2.050.000 ton kütlü pamuk üretilmiştir. Üretim alanlarının %62'sini Güneydoğu Anadolu, %20'sini Akdeniz ve %18'ini de Marmara ve Ege Bölgeleri oluşturmaktadır. Bu bölgelerin pamuk üretimindeki payları da sırası ile %58, %22 ve %18'dir. Hatay İli Türkiye pamuk üretiminde 3. sırada yer almaktadır. 2015 yılı TÜİK verilerine göre 39.339 ha ile ülke pamuk ekim alanlarının %9,06'sını, 209.458 ton üretim ile toplam üretimin %10,27'sini oluşturmaktadır. Pamuk bitkisinin Hatay İli'nin bitkisel üretim deseninde önemli bir yeri vardır. 2015 yılı verilerine göre 39.339 ha üretim alanı ile pamuk, ilin toplam tarım alanlarının %14'ünü oluşturmaktadır (TÜİK,2017).

Literatürde pamuk üzerine yapılmış farklı konularda farklı çalışmalara rastlanmaktadır. Pamukta teknik etkinlik üzerine yapılmış sayılı düzeyde çalışma bulunmaktadır (Chakraborty ve ark, 2002; Gül ve ark., 2009). Türkiye'nin pamuk üretiminde diğer ülkelerle rekabet edebilme durumuna ilişkin ise yine az sayıda çalışma vardır (Yılmaz ve Yılmaz, 2002; Kılıç, 2015). Pamuk üretimine yönelik ekonomik nitelikteki çalışmalar ise daha çok ürün maliyetinin belirlenmesi üzerinde yoğunlaşmaktadır (Alemdar ve ark., 2014).

Pamuk üretiminde kullanılan girdiler üretim miktarı ya da üretim değeri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar sınırlı sayıda kalmıştır. Şengül ve Erkan (1999) yapmış oldukları çalışmada GAP Bölgesinde pamuk yetiştiren 72 tarım işletmesiyle, tekstil sanayii sektörlerindeki 103 işletmeden anketle toplanan verilerle, pamuk ve tekstil sanayii sektörlerinin yapısı ve sektörler arası yapısal ilişkileri input-output (girdi-çıktı) analiziyle araştırmışlardır.

Yılmaz ve Özkan (2004) tarafından yapılan çalışmada arazi kullanım sistemlerinin farklı üretim fonksiyonları kullanılarak pamuk üretimine

olan etkisini incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler 64 tarım işletmesinden elde edilmiştir. Ekonometrik analizlerde, doğrusal, Cobb-Douglas, yarı logaritmik ve üstel üretim fonksiyonlarını kullanılmıştır. Araştırma sonuçları arazi kiralama sistemlerinin pamuk üretiminde belirgin bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte arazi kiralama sistemlerinin pamuk üretiminde üreticilerin kullanmış olduğu teknoloji üzerinde de bir farklılık oluşturmadığını sonucuna varılmıştır.

Bakhsh ve ark.(2016) tarafından yürütülen bir çalışmada ise pamuk üretiminde kullanılan 2 farklı tohum çeşidinde tarım ilacı kullanımı ve tohumluğun ürün verimi üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada; 2008 ve 2009 yıllarına ait yatay kesit verileri kullanılmış olup, üretim faktörleri ile ürün verimleri arasındaki ilişki üretim fonksiyonu yardımıyla incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar iki farklı pamuk tohumu için yorumlanmıştır.

Bu çalışmada Hatay İli'nde faaliyet gösteren pamuk üreten tarım işletmelerinden elde edilen gelir ile gelire etki eden faktörler arasındaki ilişki fonksiyonel analizler yardımıyla (Cobb-Douglas tipi fonksiyon kullanılarak) incelenmiştir. Araştırma kapsamında işletmelerin pamuk üretiminde kullanmış oldukları üretim faktörlerinin etkin bir şekilde kullanılıp kullanılmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın ana materyalini, Hatay İli'nde pamuk üreten tarım işletmelerinden elde edilen veriler oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında veriler 2016/17 dönemi kış aylarında (Aralık-Ocak döneminde) yapılan anket çalışmaları ile elde edilmiştir. Araştırmanın ikincil verilerini ise; başta FAO olmak üzere konu ile ilgili diğer dış kaynaklara ait yayınlar ve elektronik ortam (internet) verileri ile, Türkiye genelinde; GTHB, TÜİK, DTM, Kalkınma Bakanlığı, GTB, TMMOB-ZMO'dan elde edilen veriler oluşturmaktadır. Çalışmada ayrıca konu ile ilgili ulusal ve uluslararası çeşitli kurum ve kuruluşların yayınlarından ve komisyon raporlarından yararlanılmıştır.

Örnekleme yöntemi

Örneğe alınacak işletmelerin seçiminde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Hatay İl Müdürlüğü Çiftçi

Kayıt Sistemi (ÇKS) kayıtlarından yararlanılmıştır. İlgili kurumdan elde edilen veriler yardımıyla "Basit Tesadüfi Örneklem Yöntemi" kullanılarak işletmeler belirlenmiştir (Yamane, 2010).

$$n = \frac{\Sigma(NhSh)^2}{N^2D^2 + \Sigma Nh(Sh)^2}$$

Formülde;

n= Örnek Hacmi

Nh=h'inci tabakadaki birim sayısı

Sh=h'inci tabakanın standart sapması

N= Örneklem çerçevesine ait toplam birim sayısı

D=Kabul edilebilir hata payı (d/z)

d=Ortalamadan belirli bir orandaki sapma

z=t Dağılım çizelgesinde (N-1) serbestlik derecesi ve belirli bir güven sınırına ait "t" değeri (Erkan ve Çiçek, 1996).

Araştırmada %95 güven sınırı ve %5 ortalamadan sapma ile 136 işletmede pamuk üretimine yönelik anket uygulaması yapılması uygun görülmüştür. Araştırma kapsamında, pamuk üretiminde kullanılan faktörlerin marjinal verimlilik düzeyleri "Cobb-Douglas Tipi Fonksiyon" kullanılarak araştırılmıştır. Fonksiyonda yer alan değişkenlerin katsayıları, ait oldukları üretim faktörünün marjinal üretim elastikiyetleridir. Bu elastikiyetlerin toplamı ölçüğe getiriyi belirlemektedir (Zoral,1984).

Marjinal analizlerde, işletmelerin ortalama pamuk satış fiyatı, işgücü için yabancı işgücüne ödenen ücret, sermaye için T.C. Ziraat Bankasının 2016 yılı için bitkisel üretime uyguladığı faiz oranı esas alınmıştır (Yılmaz ve Yurdakul, 2000). Araştırmada Marjinal Gelir (MG) ve Marjinal Etkinlik Katsayıları da (MEK) hesaplanmış ve gerekli yorumlarda bulunulmuştur.

Fonksiyonel analizlerde kullanılan yöntem

Araştırmada fonksiyonel analizler için Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılmıştır. Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonu denklemlerinin tarımsal faaliyetlere yönelik yapılan fonksiyonel analizlere uygun düştüğü çeşitli araştırmacılar tarafından da ifade edilmektedir (Heady ve Dillon, 1966; Zoral, 1984; Uluğ, 1973; Özçelik, 1989). Bunun yanı sıra hesap kolaylığı sağlaması, üretim elastikiyetlerinin istatistiki testlerinin yapılabilmesi, verilerin az olduğu durumda bile yeter sayıda serbestlik derecesi temin edilebilmesi

vb. yönlerden tercih edilmektedir (Heady ve Dillon, 1966). Bu fonksiyonun ana kitleye ait denklem;

$$Y = aX_1^{b_1}X_2^{b_2}X_3^{b_3} \dots X_n^{b_n}$$

şeklinde. Bu denklemde her iki tarafın logaritması alındığında denklem;

$$\log Y = \log a + \beta_1 \log x_1 + \beta_2 \log x_2 + \dots + \beta_k \log x_k + e^u$$

şekline dönüşmektedir. Denklemdeki β_i sembolleri ile gösterilenler, üretim elastikiyetlerini ifade etmektedir ($\beta_i=1,2,\dots,n$). β_i katsayılarının testi,

$$t \beta_i = \beta_i / se(\beta_i)$$

formülüyle yapılmakta ve hesaplanan $t\beta_i$ değeri, "t-tablosu"nda (n-k-1) serbestlik derecesini gösteren satır ile istenen önem seviyesine ait sütunun kesiştiği yerdeki değeri ile karşılaştırılmaktadır.

Elde edilen regresyon denkleminin ilişkin; çoklu regresyon (R) ve determinasyon katsayısı (R^2), bağımsız değişkenlere ait elastikiyet katsayıları (β_i), standart hataları ($se \beta_i$) ve önem seviyeleri ($t\beta_i$), değişkenlerin geometrik ortalamaları (X_iG , YG), basit korelasyon katsayıları (r_{ij}) ile denklemin standart sapması (S) ve önem seviyesi (F değeri) uygun bir istatistik paket programı yardımıyla yapılan regresyon analizleri sonucunda elde edilmiştir. Bununla birlikte araştırmada tahmin denkleminin ilgili olarak aşağıda belirtilen hesaplamalar ve bağıntı araştırmaları yapılmıştır: Determinasyon Katsayısı (R^2), Kısmi Korelasyon Katsayılarının (b_i) Önem Testi, İçsel Bağıntı (otokorelasyon), Çoklu Bağıntı Varlığı (multicollinearity) ve Değişen Varyans Sorunu (heteroscedasticity).

Anket uygulanan işletmelerde pamuk üretiminde kullanılan üretim faktörlerinin Marjinal Gelirinin (MG) hesaplanmasında kullanılan formül aşağıda gösterilmiştir (Karagölge 1973).

$$MjGxj = \beta_j \frac{YG(ort)}{XjG(ort)} Fy$$

Faktörlerin Marjinal Etkinlik Katsayısının (MEK) hesaplanmasında yararlanılan formül altta verilmiştir (Akçay ve Uzunöz 1999).

$$MEK = \frac{\text{Faktörlerin Marjinal Geliri}}{\text{Faktörlerin Marjinal Geliri}}$$

Tahmin edilen Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan geometrik ortalamalar

kullanılarak üretimde kullanılan değişkenlerin (X_i) marjinal verimi;

$$MVX_i = \beta_i * YG / X_i G$$

eşitliği yardımıyla hesaplanmıştır (Zoral, 1973). Ekonomik optimumda, marjinal gelirin marjinal masrafa eşit olması gerektiğinden, marjinal gelirler, faktör fiyatlarına bölünerek etkinlik katsayıları (MEK X_i) hesaplanmıştır (Dilmen, 1985).

Hesaplanan üretim denkleminde faktörler arasındaki teknik ikame haddi (marjinal teknik ikame oranı), diğer bir ifadeyle Y seviyesinde bir üretim miktarını elde etmek için X_1 faktörü miktarına karşılık, X_2 faktörünün ne miktarda kullanılması gerektiği;

$$MTIO_{x_2/x_1} = \frac{X_1 G \text{ Marjinal Verim}}{X_2 G \text{ Marjinal Verim}}$$

veya;

$$MTIO_{x_2/x_1} = b_1.X_2G / b_1.X_2G$$

şeklinde dir.

Formülde X_iG , değişkenlere ilişkin verilerin geometrik ortalamasıdır (Gündoğmuş, 1998).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada Hatay ili'nde 136 tarım işletmesinden elde edilen veriler kullanılarak; pamuk üretim değeri ile; tohum, gübre, enerji (mazot ve elektrik), ilaç, çapalama, arazi kirası ve hasat masrafları arasındaki ilişkiler Cobb-Douglas üretim fonksiyonu yardımı ile analiz edilmiştir (Doll ve Orazem 1984; Beattie ve Taylor 1987, Neill, 2002, Tanrıöver ve Genç 2005). Pamuk üretim fonksiyonunda aşağıda belirtilen değişkenler kullanılmıştır:

Y = Gayrisafi üretim değeri (GSÜD) : Bağımlı değişken olarak seçilmiş, elde edilen ürün miktarlarının çiftlik avlusu fiyatlara pamuk üretim desteklerinden aldığı miktarlar da eklenerek bulunmuştur.

Bağımsız değişkenler ise şunlardır;

X_1 = Üretimde kullanılan tohum bedeli (TL/da)

X_2 = Ticari gübre bedeli (TL/da),

X_3 = Su elde etmek için harcanan enerji (TL/da),

X_4 = İlaç masrafları (TL/da).

X_5 = Hasat masrafları (TL/da).

X_6 = Çapalama masrafları (TL/da),

X_7 = Arazi kirası değeri (TL/da),

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

$$Y = 422,45 * X_1^{0,293} * X_2^{0,263} * X_3^{0,195} * X_4^{0,004} * X_5^{0,124} * X_6^{-0,065} * X_7^{0,162}$$

$$= 0,293 + 0,263 + 0,195 + 0,004 + 0,124 +$$

$$(-0,065) + 0,162$$

$$= 0,975$$

$$(S=0,1025; R=0,956; R^2=0,915)$$

olarak elde edilmiştir.

Denklemin çoklu korelasyon katsayısı ve determinasyon katsayısı (Fhesap > Ftablo) %1 ihtimal düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Determinasyon katsayısına göre, gayrisafi üretim değerindeki değişmelerin yaklaşık %92'sinin, modelde yer alan bağımsız değişkenlerle açıklanabildiği ve seçilen modelin uygun olduğu söylenebilir. Araştırmada hata terimlerinde otokorelasyon olup olmadığını tespit etmek için Durbin Watson (DW) testi kullanılmıştır (Özçelik, 1994). Elde edilen denkleme ilişkin DWh 2,261 olarak bulunması nedeniyle negatif otokorelasyon testi uygulanmıştır. Yapılan test sonucunda oluşturulan fonksiyon için negatif korelasyon olmadığı (DWh 1,739 > DWU 1,717) sonucuna varılmıştır.

Çizelge 1. Pamuk üretim fonksiyonu varyans analiz tablosu

Table 1. Variance analysis table of cotton production function

	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri	P değeri
Regresyon	7	14,388	2,055	195,64	0,000
Kalan	128	1,345	,011		
Toplam	135	15,733			

Çizelge 2. Üretim faktörlerine ait üretim elastikiyetleri

Table 2. Production elasticities of production factors

	X ₁ (tohum)	X ₂ (gübre)	X ₃ (enerji)	X ₄ (ilaç)	X ₅ (hasat)	X ₆ (çapalama)	X ₇ (arazi kirası)	(Σβ _i)
Üretim elastikiyetleri (β _i)	0,293	0,263	0,195	0,004	0,124	-0,065	0,162	0,976
Standart hata (seβ _i)	0,109	0,098	0,115	0,099	0,076	0,057	0,104	-
tβ _i	2,869+	2,651+	1,806+	0,039	1,670++	-1,150	1,581++	-

+ : %5 ihtimal düzeyinde önemli, ++ : %10 ihtimal düzeyinde önemli

Elde edilen denklemde sadece çapalama masrafına ilişkin X₆ değişkeninin üretim elastikiyeti katsayısı negatif pozitif işaretlidir. Diğer girdilere ait katsayılar pozitif karakterli bulunmuş olup, bu girdiler için ekonomik optimum hesaplanabilmektedir (Rehber ve Erkuş, 1984). Böylece girdilerin hangi ölçüde az ya da fazla kullanıldığı hakkında yorum getirilebilmektedir. Üretim elastikiyetlerinin toplamı (Σβ_i) 0,976 olup, ölçeğe göre azalan getiri söz konusudur. Bu değer bir ölçüde sabit getiriye oldukça yakın bir değerdir. Diğer bir ifade ile, bütün faktörler % 1 artırıldığında, üretim değeri yaklaşık % 0,024 oranında azalmaktadır.

Bağımsız değişkenlere ait üretim elastikiyetleri incelendiğinde, çapalama (X₆) girdisinin negatif işaretli üretim elastikiyetine, diğer faktörlerin tamamının ise pozitif işaretli üretim elastikiyetine sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 2). Elde edilen üretim fonksiyonunda negatif işaretli üretim elastikiyetinin yer alması, bu denklemden faydalanılarak ekonomik optimumu hesaplamının mümkün olmadığını göstermektedir. Buna karşın, hangi faktörün azaltılması veya artırılmasının gerekli olduğu konusunda sonuçlar çıkarmak olasıdır (Heady ve Dillon, 1966; Zoral,1973;Özçelik,1989).

Tohum masrafı (X₁), gübre masrafı (X₂) ve enerji masrafı (X₃) girdilerinin üretim elastikiyetleri %5 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. Hasat masrafı (X₅) ve arazi kirası değeri (X₇) ise %10 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. İlaç masrafı (X₄) ve çapalama masrafı (X₆) girdileri ise istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Diğer

girdiler sabitken çapalama masrafı (X₆) değişkeni için azalan verim söz konusudur.

Teorik olarak pamuk üretimi için harcanan tohumluk girdisindeki %1'lik artışın pamuk gelirini %0,29; gübre girdisindeki %1'lik artışın pamuk geliri %0,26; enerji girdisindeki %1'lik artışın pamuk geliri %0,20; ilaç girdisindeki %1'lik artışın pamuk geliri %0,04; hasat girdisindeki %1'lik artışın pamuk geliri %0,12 ve arazi kirası değerindeki %1'lik artışın pamuk geliri %0,16 oranında artıracağı söylenebilir. Ancak bu yorum girdi kullanımına yönelik harcamaların artmasıyla elde edilecek pamuk gelirinde de artış sağlanabileceği şeklinde anlaşılmalıdır. Yapılacak yorumun; pamuk üretiminde daha kaliteli ve nitelikli girdi kullanımının üretim değerinde belirli bir oranda artışa neden olabileceği şeklinde yorumlanmalıdır. Burada konu ile ilgili olarak üzerinde durulması gereken önemli bir nokta da teknik birimler tarafından pamuk üretiminde birim alana kullanılması önerilen düzeyin üzerine çıkılmamasıdır. Yapılan araştırma bölgede özellikle gübre ve tarımsal mücadele ilacı kullanımının oldukça yoğun düzeyde olduğu gözlenmiştir. İstatistiki açıdan önemli bulunmayan çapalama girdisine ilişkin olarak bir yorum yapmak doğru olmayacaktır.

Girdilere ilişkin üretim elastikiyetlerinin toplamı (Σβ_i) 0,976 olarak bulunmuştur. Bu durum ölçeğe azalan getiriye göstermekle birlikte, elde edilen değer ölçeğe sabit getiriye oldukça yakındır. Pamuğun üretim değeri üzerine etkileri araştırılan üretim faktörlerine ait marjinal ürün değerleri ve marjinal etkinlik katsayıları; üretim elastikiyeti, faktör fiyatları ve faktörlere ait geometrik ortalamalar dikkate alınarak hesaplanmıştır

(Çizelge 3). Çizelge 3’de görüleceği üzere en yüksek marjinal ürün değeri 14,87 TL ile üretim elastikiyetinde de olduğu gibi tohum (X_1) girdisine aittir. Bu değişkeni 4,56 TL ile gübre girdisi (X_2) izlemektedir. Çapalama (X_6) girdisinin üretim elastikiyeti negatif işareti olduğundan dolayı, negatif marjinal verime (-1,43 TL) sahiptir.

Marjinal ürün kıymetlerinin hesaplanmasında faktör fiyatları olarak normal faiz oranından 1 TL fazlası temel olarak alınmıştır (Vural ve Turhan, 2011). Marjinal ürün kıymetleri ile faktör fiyatlarına dayanılarak bulunan marjinal etkinlik katsayılarına göre, üretim faktörleri (enerji girdisi hariç) ekonomik optimumun altında ($x_j > 1$) kullanılmaktadır. Özellikle marjinal etkinlik katsayısı daha yüksek olan gübre ve tohum girdilerinin kullanımının artırılması gerekmektedir. Diğer bir ifade ile; daha nitelikli tohum kullanılmalı, bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemde istenilen gübre çeşidine ve miktarına göre gübre kullanımına özen gösterilmelidir.

İki girdiden birisi negatif, diğeri pozitif üretim elastikiyetine sahip olduğu durumda, bunlar arasında ikame ilişkisi söz konusu olmamaktadır (Özçelik, 1989). Dolayısıyla çalışmada elde edilen denklemde çapalama masrafı (X_6) girdisi ile diğer

girdiler arasında bir ikame ilişkisi bulunmamaktadır. Denklemdeki iki faktör arasındaki marjinal teknik ikame oranı, bu faktörlerin geometrik ortalamalarına göre bulunan marjinal ürün kıymeti oranından ibarettir (Gündoğmuş, 1998).

Geometrik ortalamadaki üretim değerine ulaşmak için üretim faktörleri arasındaki marjinal teknik ikame hadleri incelendiğinde (Çizelge 4), X_1 (tohum) faktörüne göre; gübre (X_2), enerji (X_3), ilaç (X_4), hasat (X_6) ve arazi kirası değeri (X_7) faktörleri; gübre (X_2) faktörüne göre; enerji (X_3), ilaç (X_4), hasat (X_6) ve arazi kirası değeri (X_7) faktörleri; ilaç (X_4) girdisine göre hasat (X_6) ve arazi kirası değeri (X_7) faktörleri aşırı kullanılmaktadır. Enerji (X_3) girdisi ise ilaç (X_4) ve hasat (X_6) faktörüne göre fazla kullanılmaktadır. Enerji (X_3) faktörüne göre arazi kira değeri (X_7) faktörü ekonomik optimuma yakın bir düzeyde kullanılmaktadır. Geometrik ortalamadaki üretim değerine ulaşmak için üretim faktörleri arasındaki marjinal teknik ikame hadleri incelendiğinde (Çizelge 4), X_1 (gübre) faktörünün diğer faktörlere oranla aşırı kullanıldığı, X_2 (sulama) faktörünün de ilaç ve işçilik faktörlerine oranla aşırı kullanıldığı ortaya çıkmaktadır

Çizelge 3. Model katsayılarının marjinal kıymetleri ve etkinlik katsayıları

Table 3. Marginal values and effectiveness coefficients of model coefficients

	X_1 (tohum)	X_2 (gübre)	X_3 (enerji)	X_4 (ilaç)	X_5 (hasat)	X_6 (çapalama)	X_7 (arazi kirası)	Y
Geometrik ortalama	20,18	59,05	228,33	22,13	89,75	46,52	195,74	1.024,00
Üretim faktörlerinin marjinal ürün kıymeti	14,87	4,56	0,87	1,85	1,41	-1,43	0,85	-
Faktör fiyatları (TL)	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	-
Marjinal etkinlik katsayısı	13,64	4,18	0,80	1,70	1,29	-1,31	0,78	-

Çizelge 4. Faktörler arası marjinal teknik ikame ve fiyat oranları

Table 4. Marginal technical substitution rates and price rates between factors

Üretim Faktörleri	Marjinal teknik ikame ve fiyat oranları	X ₂ (gübre)	X ₃ (enerji)	X ₄ (ilaç)	X ₅ (hasat)	X ₇ (arazi kirası)
X ₁ (tohum)	dX ₁ / dX _i	0,307	0,059	0,124	0,095	0,057
	FX _i / FX ₁	1	1	1	1	1
X ₂ (gübre)	dX ₁ / dX _i		0,191	0,406	0,309	0,186
	FX _i / FX ₁		1	1	1	1
X ₃ (enerji)	dX ₁ / dX _i			2,126	1,621	0,977
	FX _i / FX ₁			1	1	1
X ₄ (ilaç)	dX ₁ / dX _i				0,762	0,459
	FX _i / FX ₁				1	1
X ₅ (hasat)	dX ₁ / dX _i					0,603
	FX _i / FX ₁					1

. X₄ (işçilik) faktörü ise, X₃ (ilaç) faktörüne oranla aşırı kullanılmaktadır. Ekonomik optimuma ulaşabilmek için (arazi niteliği ve değeri değişmese bile), tohum (X₁), gübre (X₂), ilaç (X₄) ve hasat (X₅) masraflarına ilişkin değişkenlerin kullanımının optimuma kadar artırılması gerekmektedir. Model; otokorelasyon, çoklu bağlantı ve değişen varyans (White test= 23.92 < $\chi^2_{\text{tablo}}=32,00$) analizleri ile test edilmiştir. Yapılan analizler testler sonucunda elde edilen fonksiyonda otokorelasyon, değişen varyans ve çoklu bağlantı probleminin bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Hatay ilinde pamuk üretimi fonksiyonel yönden analiz edilmeye çalışılmıştır. Pamuk üretimine ilişkin oluşturulan fonksiyonda 7 bağımsız değişken kullanılmıştır. Fonksiyonda yer alan faktörlerin üretim elastikiyeti katsayıları toplamı ($\sum \beta_i$) 0,976 olarak bulunmuştur. Hesaplanan değer ölçeğe azalan getiriye göstermekle birlikte, pamuk üretiminde karlı bir üretimin yapılmadığını ortaya koymaktadır. Denklemde yer alan değişkenler içinde en yüksek

marjinal etkinlik katsayısı 13,64 ile tohum değişkeni olmuştur. Çalışmada enerji faktörüne göre arazi kira değeri faktörünün ekonomik optimuma yakın bir düzeyde (0,98) kullanıldığı sonucuna varılmıştır.

Pamuk üretiminin fonksiyonel analizine yönelik olarak literatürde yeterli sayıda çalışmaya rastlanılmamıştır. Yürütülen çalışmalar ağırlıklı olarak ürün maliyeti ve üretim tekniklerinin incelenmesi konularında yoğunlaşmaktadır. Bayramoğlu ve Çelik (2007) tarafından Şanlıurfa ili Harran Ovası'nda yürütülen bir araştırmada pamuk üretiminde kullanılan girdilerle elde edilen verim arasındaki ilişki Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna göre analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre belirlenen 75 adet tarım işletmesinden 2002-2003 üretim döneminde elde edilmiştir. Yapılan fonksiyonel analizde; pamuk verimi ile insektisit kullanımı, sulama sayısı, insan işgücü ve makine çeki gücü kullanımı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Fonksiyona ait çoklu belirlilik katsayısı $R^2 = 0,83$ olarak hesaplanmıştır. Yapılan etkinlik analizinde ise insektisit kullanımının fazla, sulama sayısının az, işgücü ve makine çeki gücünün ise etkin kullanıldığı sonucuna varılmıştır. Bu

çalışmada ise enerji, tarımsal mücadele ilacı, hasat ve arazi kirasına yönelik değişkenlerin ekonomik optimuma yakın düzeyde kullanıldığı tespit edilmiştir.

Chaudhry ve Khan (2010) tarafından yürütülen bir araştırmada pamuk üretimini etkileyen faktörler incelenmiştir. Çalışma kapsamında 100 anket uygulaması sonuçları değerlendirilmiştir. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu kullanılarak pamuk verimi üzerinde; tohum ve ekim, sulama, gübre, tarımsal mücadele ilacı ve çapalama faktörlerinin etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; pamuk üretiminde kullanılan en kıt faktörlerin tohum, gübre ve sulama olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmada ayrıca; ekim (0,113) ve tohumluk (0,103) faktörlerine ait katsayılar %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu çalışmada ise Chaudhry ve Khan'ın bulgularına paralel olarak tohumluk, gübre ve sulama için enerji kullanımı değişkenleri %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırma sonunda elde edilen veriler Hatay ilinde pamuk üretiminin artırılması noktasında atılabilecek en önemli adım öncelikle pamuk üretiminde girdilerin ekonomik optimum düzeyinde kullanılması gerektiğini göstermektedir. Bununla birlikte 2016 yılı pamuk ürününe mazot ve gübre desteği 11 TL/da iken bu değer 2017 yılında 40 TL/da düzeyine yükseltilmiştir. Yine 2016 yılı pamuk üretimi için verilen fark desteği 0,75 TL/kg iken, 2017 yılında bu değer 0,80 TL/kg düzeyine çıkartılmıştır. Bu gelişmeler pamuk üreticileri açısından sevindiricidir. Zira Türkiye'de üretilen bitkisel ürünler içinde pamuk için harcanan akaryakıt düzeyi diğer ürünlere göre oldukça fazladır. Ancak yine de, pamuk üretimine verilen desteklerin (alan bazlı ve fark desteği) ürün maliyeti göz önünde bulundurularak ve Dünya Ticaret Örgütü kurallarının da dikkate alınarak artırılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Akçay, Y. ve M. Uzunöz, 1999. Tarım İşletmelerinde Kaynak Kullanımı Etkinliği Üzerine Bir Araştırma: Niksar Ovası Örneği. *Tarım ve Mühendislik Dergisi*. 59: 29-38
- Alemdar, T., A. Seçer, A. Demirdöğen, B. Öztornacı ve S. Aykanat, 2014. Çukurova Bölgesinde Başlıca Tarla Ürünlerinin Üretim Maliyetleri ve Pazarlama Yapıları. GTHB Tarımsal Ekonomi Ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) (Proje No: Ç.Ü.-ZF2011BAP7). TEPGE Yayın No: 230. Haziran. Ankara
- Bakhsh, K., W. Akram, A. Jahanzeb and M. Khan, 2016. Estimating Productivity of BT Cotton and its Impact on Pesticide Use In Punjab (Pakistan).

- Pakistan Economic and Social Review. 54 (1): 15-24
- Bayramoğlu, Z ve Y. Çelik, 2007. Şanlıurfa İli Harran Ovasında Pamuk Üretimini Fonksiyonel Analizi. *Selçuk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi* 21 (41): 42-50
- Beattie B.R. and C.R. Taylor, 1987. *The Economics of Production*, John Wiley and Sons Inc., New York.
- Bellmann, C., A. Caspari, V. Albrecht, T.T. Loan Doan, E. Mader, T. Luxbacher and R. Kohl, 2005. Electrokinetic properties of natural fibres. *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*. 267: 19-23.
- Brink, M. and R.P. Escobin, 2003. *Plant Resources of South-East Asia: Fibre Plants*. p.301-333. Backhuys Publishers, No: 17, Leiden.
- Chakraborty, K., S. Misra and P. Johnson, 2002. Cotton Farmers' Technical Efficiency: Stochastic and Nonstochastic Production Function Approaches. *Agricultural and Resource Economics Review* 31(2): 211-220.
- Chaudhry, I.S. and M.B. Khan, 2010. Factors Affecting Cotton Production in Pakistan: Empirical Evidence from Multan District. *Journal of Quality and Technology Management*. 5 (2) 91-100.
- Dilmen, B., 1985. Bağcılıkta Kullanılan Üretim Faktörlerinin Çeşitli İşletme Büyüklükleri Üzerindeki Etkileri ve Bu İşletme Gruplarının Birbirleriyle Karşılaştırılması : Gaziantep İli Bağcılığının Ekonometrik Analizi. *MPM Verimlilik Dergisi*, Ankara, (2) 86-108.
- Doll J.P. and F. Orazem, 1984, *Production Economics Theory with Applications*, John Wiley and Sons Inc., New York.
- Erkan, O. ve A. Çiçek. 1996. *Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklem Yöntemleri*. GOP ün. Ziraat Fak. Yay. No:6,Tokat.
- FAO, 2017. Cotton lint production statistics. Statistical data base. (erişim tarihi:07.06.2017; <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>)
- Gündoğmuş, E., 1998. Ankara İli Akyurt İlçesi Tarım İşletmelerinde Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Üretimini Fonksiyonel Analizi ve Üretim Maliyetinin Hesaplanması. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. 22: 251-260
- Heady, O.E. and J.L. Dillon, 1966. *Agricultural Production Functions*. Iowa State University Press, USA.
- Karagolge, C., 1973. Arazi Tasarruf Şekillerine Göre Erzurum İlindeki Tarım İşletmelerinin Ekonometrik Analizi. Ankara Ün. Yay. No:312. Ziraat Fak. Yay. No:153, Arş. Seri No:90, Sevinç Matb., Ankara, s.8-24
- Kılıç, A., 2015. Türkiye'de Pamuğun Uluslararası Rekabet Analizi. Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 2 (32) 137-154.
- Mert, M., 2007. Pamuk Tarımının Temelleri. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Teknik Yayınlar Dizisi No:7, s.5-108, Ankara.

- Neill, R.J., 2002. "Production and Production Functions: Some Implications of a Refinement to Process Analysis", Journal of Economic Behaviour & Organization. 51(4) 507-521.
- Özçelik, A., 1989. Ankara Seker Fabrikası Civarındaki Seker Pancarı Yetiştiren Tarım İşletmelerinde Şeker Pancarı İle Buğday İçin Fiziki Üretim Girdileri ve Üretimin Fonksiyonel Analizi A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:1113, Ankara, 1989.
- Özçelik, A., 1994. Ekonometri. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No:1323, Ders Kitabı No:382, s.148-156, Ankara.
- Rehber E. ve A. Erkuş, 1984. Nevşehir'de Patates Üreten Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi. Ankara Üniversitesi, No TE 1, Ankara.
- Şengül, H. Ve O. Erkan, 1999. Gap Alanında Pamuk Üretimi ve Tekstil Sanayii Arasındaki Yapısal İlişkiler. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23: 483-491.
- Tanrıöver, N., Y.K. Genç, 2005, Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu Üzerine Bir Genelleme, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım 2005, İstanbul. ss.449-454
- TÜİK, 2017. Bitkisel Üretim Veri Tabanı(<https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>); erişim 18.10.2017).
- Uluğ, S.E., 1973. Alparslan Devlet Üretim Çiftliğinde Buğday Üretiminin Ekonometrik Analizi, Atatürk Ü. Yayınları:311,Ziraat Fakültesi Yayın No:152,Ankara.
- Usta, H., 2003. Pamuk Sektör Profil Araştırması. İstanbul Ticaret Odası. (<https://www.yumpu.com/tr/document/view/23585273/pamuk-sektor-profil-arastirma-raporu-2003-ito>); erişim tarihi 19.10.2017)
- Vural, H. Ve Ş. Turhan, 2011. Bursa İlinde Şeftali Üretiminin Ekonometrik Analizi. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 25 (2) 1-6.
- Yamane, T., 2010.Temel Örneklemeye Yöntemleri. Literatür Yayınları (çev. A.Esin).İstanbul,s.528.
- Yılmaz, S. ve O. Yurdakul, 2000. İkinci Ürün Tarımının Aşağı Ceyhan Ovasındaki İşletmelerin Faaliyetleri Üzerine Etkileri. Çukurova Ün. Ziraat Fak. Dergisi. 15 (1): 39-48.
- Yılmaz, İ. ve S. Yılmaz, 2002. Küreselleşme Sürecinde Türkiye'nin Pamuk Üretim ve Ticaretinde Rekabet Koşullarının Değerlendirilmesi. Türkiye V. Tarım Ekonomisi Kongresi. 18-20 Eylül 2002. Erzurum. s.19-25
- Yılmaz, İ. ve B. Özkan, 2004. Econometric Analysis of Land Tenure Systems in Cotton Production in Turkey. International Journal of Agriculture & Biology. 6(6):1023-1025.
- Yılmaz, Ş.G. ve M. Gül, 2015. İşletmelerde Pamuk Üretim Maliyeti, Karlılık Düzeyinin Değerlendirilmesi: Antalya İli Örneği. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 20(2):27-41.
- Zoral, K., 1973. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonunun Yukarı Pasinler Ovasındaki Patates Üretimine Uygulanması. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:303, Sevinç Matbaası, Ankara.
- Zoral, K., 1984. Üretim Fonksiyonları. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Yayınları (MM/END-84 EY 052), İzmir.