

**TARIM İŞLETMELERİNDE KAYNAK KULLANIMI ETKİNLİĞİ  
ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA:  
TOKAT KAZOVA BÖLGESİ ÖRNEĞİ (\*)**

**Yaşar AKÇAY  
Kemal ESENGÜN**

**ÖZET**

\* Bu çalışma Tokat İli Kazova Bölgesindeki tarım işletmelerini kapsamaktadır. 134 Tarım işletmesinden anket yolu ile elde edilen 1994-1995 yılına ait veriler çalışmanın ana materyalini oluşturmaktadır.

Çalışmada Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılarak elde edilen tahmin denklemleri ekonomik analize tabi tutulmuş ve her bir tahmin denklemine ait faktörlerin marjinal üretim elastikiyeti, fonksiyonun üretim elastikiyeti, etkinlik katsayıları hesaplanmış ve yorumlanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında işletmelerde verimliliğin artırılmasına yönelik çalışmalarla tarımsal gelirin artırılabilceği sonucuna varılmıştır.

**ABSTRACT**

**A STUDY ON THE EFFICIENCY OF RESEARCH ALLOCATION IN  
THE AGRICULTURAL FARMS : A CASE STUDY OF TOKAT KAZOVA  
REGION**

The study covers agricultural farms in Kazova area of Tokat province. The main material of the study was the data obtained from 134 farms by survey in 1995.

In the study Cobb-Douglas production function was used and finding which are marginal production elasticity, production elasticity of function, coefficient of efficiency obtained from the function was analyzed and explained. In the light of findings, with the

---

(\*) Bu çalışma MPM tarafından desteklenen GOPÜ. Fen Bil. Enst. Tarım Ekonomisi Anabilim Dalında hazırlanan, 6.3.1996 tarihinde jüri tarafından kabul edilen Doktora Tezinin bir bölümünden özetlenmiştir. Yaşar AKÇAY, Yrd.Doç.Dr., GOPÜ. Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, TOKAT  
Kemal ESENGÜN, Doç.Dr., GOPÜ. Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, TOKAT

rational use of the production function, it might be expressed productivity of production factors may be increased, hence farms income may increase.

## 1.GİRİŞ

Son yıllarda tarımda kaynakların etkin kullanımı için zorunlu ve gerekli olan ekonomik kriterleri üretim fonksiyonlardan elde etme eğiliminde bir artış olduğu gözlenmektedir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun tarımsal üretim faaliyetlerinin fonksiyonel analizlerinde uzun zamandır yaygın biçimde kullanıldığı bilinmektedir. Kaynakların rasyonel kullanımına yönelik olarak yapılan bu çalışmanın amaçları kısaca; bölge tarım işletmelerinde bitkisel ve hayvansal üretimde kullanılan üretim faktörlerinin marjinal verimlilikleri ile üretim elastikiyetlerinin belirlenmesi ve faktör kullanımındaki etkinliğin test edilmesi olarak özetlenebilir. Böylece pahalı ve kıt kaynakların rasyonel kullanımındaki aksaklıklar belirlenmiş ve etkin kaynak kullanımı yönünde ortaya konulan politikalara yol gösterici veriler sağlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Tokat ili Kazova Bölgesi'ndeki 54 köyden % 20 oranında basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenen 11 köyde faaliyet gösteren 1301 adet tarım işletmesi, araştırmanın popülasyonunu oluşturmaktadır. Bu popülasyondan tesadüfi örnekleme ile belirlenen 134 işletmeden anket yolu ile sağlanan bilgiler ise, çalışmada analiz edilen materyali meydana getirmektedir. Anketler bizzat araştırmacı tarafından yapılmış olup, 1994-1995 üretim yılı verilerini içermektedir.

Cobb-Douglas üretim fonksiyonu tarımsal içerikli araştırmalarda geniş olarak kullanıldığından (4) üretim fonksiyonlarının tahmini için, tercih edilen Cobb-Douglas tipi fonksiyon şu genel formda gösterilebilir.

$$Y = \alpha \cdot X_1^{\beta_1} \cdot X_2^{\beta_2} \dots \dots X_k^{\beta_k}$$

Çalışmada tahmin edilen Cobb-Douglas üretim fonksiyonlarının ekonometrik analizinde aşağıda sırasıyla ifade edilen kriterler dikkate alınmış ve incelenmiştir (\*).

---

(\*) Konuya ilişkin daha geniş bilgi için bakınız(Judge,1988., Pindyck,1991., İşyar,1994., Brown,1991)

Bu kriterler; Determinasyon Katsayısı, F Testi, Kısmi Regresyon Katsayıları Önem Testi, Çoklu Bağınıtı ( Multicollinarity), İçsel Bağınıtı (Autocorrelation) Testi, İçsel Bağınıtıya İlişkin Durbin-Watson testi, Değişken Varyans (Heteroscedasticity), Değişken Varyansa İlişkin Breusch-Pagan Testi'dir.

Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonuna ilişkin ekonometrik analiz dışında üretim ekonomisi açısından elde edilen kriterler aşağıda verilmiştir.

**a- Faktörlerin Marjinal Üretim Elastikyetleri:** Belli bir üretim seviyesinde, üretim faktörlerinden herhangi birindeki yüzde değişiminin üretim miktarı üzerinde oluşturduğu yüzde değişmeye oranına üretim elastikyeti denilmektedir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonlarının özelliği gereğince, fonksiyonda (denklemden yer alan bağımsız değişkenlerin katsayıları ilgili faktörün marjinal üretim elastikyetini vermektedir. Teker teker faktörlerin elastikyetleri toplamı üretim fonksiyonunun ölçeğe göre getirisini göstermektedir.

**b- Fonksiyonun Üretim Elastikyeti:** Fonksiyonda yer alan bağımsız değişkenlere ait marjinal üretim elastikyetlerinin toplamı, fonksiyonun bütün olarak üretim elastikyetini belirler.

**Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları:** Bir üretim faktörünün belirli bir üretimde ne derece etkin kullanıldığı etkinlik katsayısı ile belirlenmeye çalışılır. Faktörün etkinlik \* katsayısı, o faktörün marjinal gelirinin, faktörün fiyatına veya fırsat maliyetine (\*) oranı ile bulunur. Üretim faktörlerinin marjinal geliri ile faktör fiyatları karşılaştırılarak, üretim faktörünün ne miktarda ekonomik optimuma yaklaştığı belirlenmeye çalışılmıştır

Araştırmada Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ile yapılan analizde üç ayrı fonksiyonel analiz yapılmış olup bunlar; Bitkisel Üretim Faaliyeti, Hayvansal Üretim Faaliyeti ve Tarımsal Üretim Faaliyetinin (Bitkisel ve Hayvansal Üretim Faaliyeti) fonksiyonel analizidir.

---

\* (\*) Faktör fiyatı yoksa fırsat maliyeti alınabilir.

### **Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizinde Kullanılan Değişkenler;**

**Ln Y (Brüt Üretim Değeri):** Bir üretim döneminde bitkisel üretim faaliyetinden elde edilen Brüt üretim değerinin doğal logaritması (TL),

**Ln X<sub>1</sub> (İşgücü Miktarı):** Bir üretim döneminde işletmede kullanılan toplam, Erkek İşgücü cinsinden, işgücü miktarının doğal logaritması (EİG),

**Ln X<sub>2</sub> (Gübre):** Bir üretim döneminde işletmede kullanılan saf besin elementi cinsinden, toplam gübre masrafının doğal logaritması (TL),

**Ln X<sub>3</sub> (Arazi):** Bir üretim döneminde bitkisel faaliyette kullanılan toplam arazi miktarının doğal logaritması (Da),

**Ln X<sub>4</sub> (Çeki Gücü):** Bir üretim döneminde kullanılan, beygir gücü cinsinden, çeki gücünün doğal logaritması (BG),

**Ln X<sub>5</sub> (Tohum Masrafı):** Bir üretim döneminde kullanılan, tohum masrafının doğal logaritması (TL),

**Ln X<sub>6</sub> (İlaç Masrafı):** Bir üretim döneminde kullanılan ilaç masrafının doğal logaritması (TL) 'dir.

### **Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizinde Kullanılan Değişkenler;**

**Ln Y (Brüt Üretim Değeri):** Bir üretim döneminde hayvansal üretim faaliyetinde elde edilen Brüt üretim değerinin doğal logaritması (TL),

**Ln X<sub>1</sub> (Yem Masrafı):** Bir üretim döneminde irat hayvanlarına yapılan toplam yem masraflarının doğal logaritması (TL),

**Ln X<sub>2</sub> (Ahır Kapasitesi):** İşletmecinin sahip olduğu mevcut ahır kapasitesinin doğal logaritması (m<sup>2</sup>),

**Ln X<sub>3</sub> (Hayvan Sayısı):** İşletmecinin sahip olduğu irat hayvanlarının Büyük Baş Hayvan Birimi cinsinden doğal logaritması (BBHB),

**Ln X<sub>4</sub> (Sağlık Masrafı):** Bir üretim döneminde irat hayvanlarına yapılan sağlık masraflarının doğal logaritması (TL) 'dir.

## İncelenen İşletmelerde Tarımsal Üretimin Analizinde Kullanılan Değişkenler;

**Ln Y (Brüt Hasıla):** Bir üretim dönemini kapsayan üretim faaliyeti sonunda yaratılan nihai mal ve hizmetlerin değer toplamı olan Brüt Hasılanın doğal logaritması (TL),

Bitkisel ve Hayvansal üretim faaliyetinin analizinde bağımsız değişken olarak kullanılan toplam on adet bağımsız değişken, tarımsal üretimin fonksiyonel analizinde de aynen kullanılmıştır.

İncelenen İşletmelerde Üretim Faaliyetinin Analizinde Kullanılan Faktörlerin Fiyatları ya da Fırsat Maliyetleri aşağıda verilmiştir:

**X<sub>1</sub> (İşgücü (EİG)):** Araştırma bölgesinde geçerli olan erkek yetişkin bir işçinin bir günlük ücreti (TL),

**X<sub>2</sub> (Gübre(Kg)):** Kullanılan bir Kg saf gübrenin üretim yılındaki fiyatı (TL),

**X<sub>3</sub> (Arazi(Da)):** Kullanılan bir dekar arazinin üretim yılındaki cari kira bedeli (TL),

**X<sub>4</sub> (Tohum(TL)):** Fırsat maliyeti 1.00 TL olarak alınmıştır.

**X<sub>5</sub> (Çeki Gücü (BG)):** Bir BG traktör bedelinin üretim yılındaki yıllık reel faiz karşılığı, %10 olarak alınmıştır.

**X<sub>6</sub> (İlaç(TL)):** Fırsat maliyeti 1.00 TL olarak alınmıştır.

**X<sub>7</sub> (Yem(TL)):** Fırsat maliyeti 1.00 TL olarak alınmıştır.

**X<sub>8</sub> (Ahır Kapasitesi (M<sup>2</sup>)):** Bir m<sup>2</sup> ahırın üretim yılındaki cari kira bedeli (TL),

**X<sub>9</sub> (Hayvan Sayısı(BBHB)):** Bir BBHB bedelinin üretim yılındaki yıllık reel faiz karşılığı, %10 olarak alınmıştır.

**X<sub>10</sub> (Sağlık Masrafı(TL)):** Fırsat maliyeti 1.00 TL olarak alınmıştır.

Cobb-Douglas üretim fonksiyonu analizinde MINITAB istatistik paket programı kullanılmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, incelenen işletmelerin bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetinde kullanılan üretim faktörleri ile brüt üretim değeri arasındaki fonksiyonel ilişki ele alınmıştır. Ayrıca incelenen işletmelerin tarımsal üretim faaliyetinde kullanılan bütün üretim faktörleri fonksiyona dahil edilerek bu üretim faktörleri ile brüt hasıla arasındaki fonksiyonel ilişki de incelenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde önce işletme grupları itibarıyla ekonometrik analizler, sonra fonksiyonlardan elde edilen marjinal analizler bir bütünlük içerisinde yorumlanmıştır.

#### 3.1. Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi İle Ortaya Çıkan Bulgular

##### 3.1.1. İşletme Büyüklük Grupları İtibarıyla Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizi

İşletme büyüklük gruplarına göre bitkisel üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemleri logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$\text{Grup)Ln } Y = 111.6 + 0.2041 \ln X_1 + 0.167 \ln X_2 + 0.335 \ln X_3 + 0.0142 \ln X_4 + 0.157 \ln X_5 + 0.143 \ln X_6$$

$$\text{(II.Grup)Ln } Y = 13.0 + 0.158 \ln X_1 + 0.238 \ln X_2 + 0.110 \ln X_3 + 0.6139 \ln X_4 + 0.0579 \ln X_5 + 0.134 \ln X_6$$

$$\text{(III.Grup)Ln } Y = 13.19 + 0.110 \ln X_1 + 0.117 \ln X_2 + 0.512 \ln X_3 + 0.0155 \ln X_4 + 0.0679 \ln X_5 + 0.0409 \ln X_6$$

$$\text{(GENEL)Ln } Y = 12.7 + 0.142 \ln X_1 + 0.192 \ln X_2 + 0.528 \ln X_3 + 0.0157 \ln X_4 + 0.0720 \ln X_5 + 0.120 \ln X_6$$

Gruplar itibarıyla çoklu determinasyon katsayısı çizelge 1'de verilmiş olup F istatistiksel teste göre %1 önem seviyesinde bütün gruplarda sıfırdan farklı bulunmuştur. Birinci grupta denklemdaki bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişmelerinin %81.4'ünü açıkladığı görülmektedir. Tahmin denklemlerindeki kısmi regresyon katsayıları t testi önem seviyelerine göre çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre birinci grupta  $X_1$ , ikinci grupta  $X_3$  %20 önem seviyesinin altında anlamlı bulunmamıştır.

Çizelge 1. Bitkisel Üretim Faaliyetinin Analizinde Kullanılan Üretim Fonksiyonuna İlişkin Parametreler ve İlgili Testler.

Gruplar	KİSMİ REGRESYON KATSAYILARI						İLGİLİ TESTLER			
	İşgücü (EİG) $X_1$	Gübre (TL) $X_2$	Arazi (Da) $X_3$	Çeki Gücü (BG) $X_4$	Tohum M. (TL) $X_5$	İlaç M. (TL) $X_6$	$R^2$	F	DW	B-Pagan
I.Grup (67)	0.05(e)	2.75(a)	4.18(a)	2.45(b)	2.20(b)	4.06(a)	81.4	42.40(a)	1.75(b)	120.1(e)
II.Grup (37)	1.80(c)	3.42(a)	0.92(e)	1.72(c)	4.68(a)	4.30(a)	80.0	19.94(a)	1.43(b)	174.4(e)
II.Grup (30)	2.06(b)	1.78(d)	3.53(a)	2.27(b)	2.75(b)	1.99(c)	89.0	31.17(a)	1.65(b)	66.0(e)
GENEL(134)	3.11(a)	5.34(a)	7.52(a)	3.88(a)	5.76(a)	6.73(a)	91.5	225.18(a)	1.60(b)	79.8(e)

(a)=%1'e, (b)=%5'e, (c)=%10'a, (d)=%20'ye göre ve (e)=%20'den büyük olarak anlamlıdır.

Yapılan Durbin-Watson testinde %5 önem seviyesinde birinci, ikinci ve üçüncü grup ve işletmeler genel ortalamasında pozitif veya negatif yönde korelasyona rastlanmamıştır (Durbin-Watson testinde alt sınırlar gruplar itibariyle sırasıyla 1.404, 1.131, 0.998 ve 1.550; üst sınırlar ise 1.805, 1.870, 1.931 ve 1.803'tür. Birinci grup için  $K=7$  ve  $T=67$ , ikinci grup için  $K=7$  ve  $T=37$ , üçüncü grup için  $K=7$  ve  $T=30$ , işletmeler genel ortalaması için  $K=7$  ve  $T=134$ 'dür).

Tahmin denklemlerinin çoklu bağıntı taşıyıp taşımadığı araştırılmıştır. Değişkenler arasındaki korelasyon katsayısının  $r = 0.80$ 'den büyük olması durumunda çoklu bağıntıdan söz edilir. Çizelge 2 incelendiğinde bütün işletme büyüklük gruplarında 0.80 ve daha büyük korelasyon katsayısına rastlanmamıştır. Bu nedenle denklemlerde çoklu bağıntı probleminin olmadığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 2. Bitkisel Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine İlişkin Korelasyon Matrisi

Gruplar	ÜRETİM FAKTÖRLERİ					
		İşgücü (EİG) $X_1$	Gübre (TL) $X_2$	Arazi (Da) $X_3$	Çeki Gücü (BG) $X_4$	Tohum M. (TL) $X_5$
I. Grup (67)	$X_2$	0.483	--	--	--	--
	$X_3$	0.638	0.448	--	--	--
	$X_4$	0.338	0.321	0.241	--	--
	$X_5$	0.481	0.610	0.526	0.465	--
	$X_6$	0.343	0.362	0.208	0.511	0.597
II. Grup(37)	$X_2$	0.035	--	--	--	--
	$X_3$	0.74	0.650	--	--	--
	$X_4$	0.411	0.422	0.131	--	--
	$X_5$	-0.144	-0.151	-0.108	-0.038	--
	$X_6$	0.049	0.432	0.115	0.236	-0.369
III.Grup(30)	$X_2$	-0.009	--	--	--	--
	$X_3$	0.105	0.683	--	--	--
	$X_4$	0.248	0.124	0.388	--	--
	$X_5$	-0.063	-0.173	0.314	0.043	--
	$X_6$	0.095	0.132	0.373	0.514	0.026
GENEL (134)	$X_2$	0.523	--	--	--	--
	$X_3$	0.567	0.849	--	--	--
	$X_4$	0.428	0.453	0.403	--	--
	$X_5$	0.226	0.313	0.395	0.222	--
	$X_6$	0.279	0.364	0.278	0.487	0.059

İncelenen bütün işletme büyüklük gruplarında yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemlerin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Yatay kesit çalışmalarında

bireyler arasında değişen özellikler hata paylarına yansıdığı için hata payı varyansının değişken olma ihtimalinin yüksek (5) olduğu ifade edilmektedir. Çalışmada değişken varyansdan dolayı alternatif yaklaşımlara gidilmemiştir. Zira bu farklı alternatif yaklaşımlar asimptotik özelliğe sahip olduklarından verileri etkin kullanmazlar. Ayrıca bu yaklaşımların çoğu tek değerli olmadıklarından tahmin ve hesaplama külfetlerinin çok yüksek olduğu (5) belirtilmektedir. Ayrıca değişken varyansa sahip tahmin denkleminin sonucunda elde edilen tahmincilerin sapmasız, tutarlı ancak varyans bakımından alternatif tahmincilerle göre daha az etkinliğe sahip olduğu ifade edilmektedir.

### 3.2. Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizi İle Ortaya Çıkan Bulgular

#### 3.2.1. İşletme Büyüklük Grupları İtibariyle Hayvansal Üretim

##### Faaliyetinin Analizi

İşletme büyüklük gruplarına göre hayvansal üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemleri logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$(I. Grup) \ln Y = 7.52 + 0.406 \ln X_1 - 0.0868 \ln X_2 + 0.218 \ln X_3 + 0.0219 \ln X_4$$

$$(II. Grup) \ln Y = 2.23 + 0.820 \ln X_1 - 0.053 \ln X_2 + 0.190 \ln X_3 + 0.0897 \ln X_4$$

$$(III. Grup) \ln Y = 6.97 + 0.465 \ln X_1 + 0.008 \ln X_2 + 0.272 \ln X_3 + 0.159 \ln X_4$$

$$(GENEL) \ln Y = 4.57 + 0.659 \ln X_1 + 0.0434 \ln X_2 + 0.189 \ln X_3 + 0.117 \ln X_4$$

Gruplar itibariyle çoklu determinasyon katsayısı çizelge 3'de verilmiş olup F istatistiksel teste göre %1 önem seviyesinde bütün gruplarda sıfırdan farklı bulunmuştur. Birinci grupta denklemdaki bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişmelerinin %88,4'ünü açıkladığı

Çizelge 3. Hayvansal Üretim Faaliyetinin Analizinde Kullanılan Üretim Fonksiyonuna İlişkin Parametreler ve İlgili Testler

Gruplar	KİSMİ REGRESYON KATSAYILARI				İLGİLİ TESTLER			
	Yem M. (TL) X <sub>1</sub>	Ahır K. (M <sup>2</sup> ) X <sub>2</sub>	Hayvan S. (BBHB) X <sub>3</sub>	Sağlık M. (TL) X <sub>4</sub>	R <sup>2</sup>	F	DW	B-Pagan
I. Grup (67)	4.33(a)	1.02(e)	3.55(a)	3.75(a)	88.0	84.21(a)	1.66(b)	182.0(e)
II. Grup (37)	7.12(a)	0.34(e)	1.72(c)	1.76(c)	89.2	59.95(a)	1.69(b)	134.4(e)
III. Grup (30)	2.21(b)	0.05(e)	1.89(c)	2.83(a)	89.6	42.90(a)	1.49(b)	141.2(e)
GENEL (134)	9.90(a)	0.66(e)	3.79(a)	4.37(a)	87.3	179.99(a)	1.74(b)	160.0(e)

(a)=%1'e, (b)=%5'e, (c)=%10'a, (d)=%20'ye göre ve (e)=%20'den büyük olarak anlaşılmıştır.



görülmektedir. Tahmin denklemlerindeki kısmi regresyon katsayıları t testi önem seviyelerine göre çizelge 3'de verilmiştir. Buna göre bütün gruplarda ve işletmeler genel ortalamasında yalnız  $X_2$ (Ahır Kapasitesi) %20 önem seviyesinin altında anlamlı bulunmamıştır.

Yapılan Durbin-Watson testinde %5 önem seviyesinde birinci, ikinci ve üçüncü grup ve işletmeler genel ortalamasında pozitif veya negatif yönde korelasyona rastlanmamıştır (Durbin-Watson testinde alt sınırlar gruplar itibariyle sırasıyla 1.404, 1.378, 1.038 ve 1.592; üst sınırlar ise 1.805, 1.721, 1.767 ve 1.758'dir. Birinci grup için  $K=5$  ve  $T=50$ , ikinci grup için  $K=5$  ve  $T=31$ , üçüncü grup için  $K=5$  ve  $T=25$ , işletmeler genel ortalaması için  $K=5$  ve  $T=110$ 'dur).

Çizelge 4. Hayvansal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine İlişkin Korelasyon Matrisi

Gruplar	ÜRETİM FAKTÖRLERİ			
		Yem Mas. (TL) $X_1$	Ahır K ( $M^2$ ) $X_2$	Hayvan S (BBHB) $X_3$
I. Grup (67)	$X_2$	0.430	--	--
	$X_3$	0.774	0.448	--
	$X_4$	0.793	0.469	0.715
II. Grup(37)	$X_2$	0.502	--	--
	$X_3$	0.740	0.394	--
	$X_4$	0.556	0.503	0.327
III.Grup(30)	$X_2$	0.470	--	--
	$X_3$	0.781	0.532	--
	$X_4$	0.700	0.353	0.283
GENEL (134)	$X_2$	0.498	--	--
	$X_3$	0.767	0.498	--
	$X_4$	0.636	0.396	0.431

Tahmin denklemlerinin çoklu bağıntı taşıyıp taşımadığı araştırılmıştır. Çizelge 4 incelendiğinde bütün işletme büyüklük gruplarında 0.80 ve daha büyük korelasyon katsayısına rastlanmamıştır. Bu nedenle denklemlerde çoklu bağıntı probleminin olmadığı anlaşılmaktadır. İncelenen bütün işletme büyüklük gruplarında yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemlerin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum yatay kesit çalışmalarına özgü bir problem olarak görülmektedir.

### 3.3. Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizi İle Ortaya Çıkan Bulgular

Tarımsal üretim faaliyetinin fonksiyonel analizi için belirlenen parametreler ve ilgili testler çizelge 5’de verilmiştir. Fonksiyonel analizler işletme büyüklük grupları için ayrı ayrı yapılmıştır. Bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetinin bağımlı değişkenin Brüt Üretim Değeri olarak alınmasına karşın, tarımsal üretim faaliyetinin analizinde bağımlı değişken Brüt Hasıla alınmıştır.

#### 3.3.1. İşletme Büyüklük Grupları İtibariyle Tarımsal Üretim

##### Faaliyetinin Analizi

İşletme büyüklük gruplarına göre tarımsal üretim faaliyeti için belirlenen üretim fonksiyonuna ilişkin tahmin denklemleri logaritmik olarak aşağıdaki gibidir.

$$(I. Grup) \ln Y = 10.8 + 0.0504 \ln X_1 + 0.126 \ln X_2 + 0.415 \ln X_3 + 0.0083 \ln X_4 + 0.123 \ln X_5 + 0.0938 \ln X_6 + 0.109 \ln X_7 - 0.0264 \ln X_8 + 0.0921 \ln X_9 + 0.0613 \ln X_{10}$$

$$(II. Grup) \ln Y = 10.2 + 0.182 \ln X_1 + 0.175 \ln X_2 + 0.292 \ln X_3 + 0.0101 \ln X_4 + 0.0358 \ln X_5 + 0.102 \ln X_6 + 0.149 \ln X_7 - 0.0085 \ln X_8 + 0.0034 \ln X_9 + 0.0527 \ln X_{10}$$

$$(III. Grup) \ln Y = 14.6 + 0.0932 \ln X_1 + 0.0946 \ln X_2 + 0.269 \ln X_3 + 0.0198 \ln X_4 + 0.6607 \ln X_5 + 0.0261 \ln X_6 + 0.0384 \ln X_7 - 0.0020 \ln X_8 + 0.0623 \ln X_9 + 0.0271 \ln X_{10}$$

$$(GENEL) \ln Y = 11.9 + 0.130 \ln X_1 + 0.156 \ln X_2 + 0.260 \ln X_3 + 0.0108 \ln X_4 + 0.0352 \ln X_5 + 0.3721 \ln X_6 + 0.133 \ln X_7 - 0.0141 \ln X_8 + 0.0540 \ln X_9 + 0.0514 \ln X_{10}$$

Gruplar itibariyle çoklu determinasyon katsayısı çizelge 5’de verilmiş olup F istatistiksel teste göre %1 önem seviyesinde bütün gruplarda sıfırdan farklı bulunmuştur.

Çizelge 5. Tarımsal Üretim Faaliyetinin Analizinde Kullanılan Üretim Fonksiyonuna İlişkin Parametreler ve İlgili Testler.

Gruplar	KISMI REGRESYON KATSAYILARI										İLGİLİ TESTLER			
	İşgücü (EI) X <sub>1</sub>	Gübre (TL) X <sub>2</sub>	Arazi (Da) X <sub>3</sub>	ÇGüç. (BG) X <sub>4</sub>	Toh M(T) L) X <sub>5</sub>	İç M. (TL) X <sub>6</sub>	Yem M. (TI) X <sub>7</sub>	Ah. K. (M <sup>2</sup> ) X <sub>8</sub>	Hyv. S. (BBHB) X <sub>9</sub>	Sğ. M. (TL) X <sub>10</sub>	R <sup>2</sup>	F	DW	B- Pagan
I. Grup (67)	0.54 (e)	1.75 (c)	3.39 (a)	1.40 (d)	1.87 (c)	2.73 (a)	1.32 (d)	0.38 (e)	1.57 (d)	1.33 (d)	85.7	23.29 (a)	1.47 (b)	233.0 (c)
II. Grup (37)	1.37 (d)	1.78 (c)	1.72 (c)	0.90 (e)	2.04 (c)	2.03 (c)	1.70 (d)	0.78 (e)	0.05 (e)	1.41 (d)	84.2	12.26 (a)	1.75 (b)	108.0 (c)
III. Grup (30)	2.35 (b)	2.11 (c)	2.51 (b)	3.46 (a)	3.05 (a)	1.78 (c)	0.62 (e)	0.04 (e)	1.32 (d)	1.71 (d)	96.7	40.69 (a)	1.70 (b)	120.0 (c)
GENEL (134)	2.78 (a)	4.02 (a)	5.44 (a)	2.61 (a)	2.91 (a)	3.86 (a)	2.85 (a)	0.31 (e)	1.60 (d)	2.87 (a)	91.1	100.7 (a)	1.58 (b)	165.0 (c)

(a) = %1'e, (b) = %5'e, (c) = %10'a, (d) = %20'ye göre ve (e) = %20'den büyük olarak anlaşılmıştır.

Birinci grupta denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşiminin aynı kalması ile bağımsız değişkenlerin tamamı bağımlı değişkendeki değişmelerinin %85.7'sini açıkladığı görülmektedir. Tahmin denklemlerindeki kısmi regresyon katsayıları t testi önem seviyelerine göre çizelge 5’de verilmiştir. Buna göre birinci grupta X<sub>1</sub> (İşgücü) ve X<sub>8</sub> (Ahır Kapasitesi), ikinci grupta X<sub>1</sub> (İşgücü) ve X<sub>9</sub> (Hayvan Varlığı), üçüncü grupta X<sub>7</sub> (Yem Masrafları) ve X<sub>8</sub> (Ahır Kapasitesi) ve işletmeler genel ortalamasında X<sub>8</sub> (Ahır Kapasitesi) %20 önem seviyesinin altında anlamlı

bulunmamıştır. Yapılan Durbin-Watson testinde %5 önem seviyesinde birinci, ikinci ve üçüncü grup ve işletmeler genel ortalamasında pozitif veya negatif yönde korelasyona rastlanmamıştır (Durbin-Watson testinde alt sınırlar gruplar itibarıyla sırasıyla 1.110, 0.845, 0.544 ve 1.462; üst sınırlar ise 2.044, 2.236, 2.560 ve 1.893'dür. Birinci grup için  $K=11$  ve  $T=50$ , ikinci grup için  $K=11$  ve  $T=34$ , üçüncü grup için  $K=11$  ve  $T=25$ , işletmeler genel ortalaması için  $K=11$  ve  $T=109$ 'dur).

Tahmin denklemlerinin çoklu bağıntı taşıyıp taşımadığı araştırılmıştır. Çizelge 6 incelendiğinde bütün işletme büyüklük gruplarında 0.80 ve daha büyük korelasyon katsayısına rastlanmamıştır. Bu nedenle denklemlerde çoklu bağıntı probleminin olmadığını anlaşılmaktadır.

Çizelge 6. Tarımsal Üretim Faaliyetinde Kullanılan Üretim Faktörlerine İlişkin Korelasyon Matrisi.

Gruplar	Ü.Fakt	ÜRETİM FAKTÖRLERİ								
		İşgücü (EİG) $X_1$	Gübre (TL) $X_2$	Arazi (Da) $X_3$	Çgüç. (BG) $X_4$	Tohum M (TL) $X_5$	İlaç M. (TL) $X_6$	Yem M. (Tl) $X_7$	Ahr. K. (M <sup>2</sup> ) $X_8$	Hayv. S. (BBHB) $X_9$
I. Grup (67)	$X_2$	0.483	--	--	--	--	--	--	--	--
	$X_3$	0.638	0.448	--	--	--	--	--	--	--
	$X_4$	0.338	0.321	0.241	--	--	--	--	--	--
	$X_5$	0.481	0.610	0.526	0.465	--	--	--	--	--
	$X_6$	0.343	0.062	0.208	0.511	0.597	--	--	--	--
	$X_7$	0.298	0.127	0.163	0.064	0.199	0.149	--	--	--
	$X_8$	0.168	-0.027	0.076	0.047	-0.049	-0.060	0.430	--	--
	$X_9$	0.268	-0.127	0.134	-0.120	0.038	-0.031	0.774	0.468	--
	$X_{10}$	0.311	0.057	0.138	0.029	0.147	0.089	0.793	0.469	0.715
	II. Grup (37)	$X_2$	0.035	--	--	--	--	--	--	--
$X_3$		0.074	0.650	--	--	--	--	--	--	--
$X_4$		0.411	0.422	0.131	--	--	--	--	--	--
$X_5$		0.144	-0.151	-0.108	-0.038	--	--	--	--	--
$X_6$		0.049	0.432	0.115	0.236	0.369	--	--	--	--
$X_7$		0.369	0.164	-0.102	0.306	0.012	0.351	--	--	--
$X_8$		0.003	0.275	0.228	0.210	-0.066	0.071	0.502	--	--
$X_9$		0.315	0.003	-0.132	0.294	-0.075	0.105	0.740	0.394	--
$X_{10}$		0.009	0.411	0.226	0.164	-0.181	0.538	0.556	0.503	0.327
III. Grup (30)		$X_2$	0.009	--	--	--	--	--	--	--
	$X_3$	0.105	0.683	--	--	--	--	--	--	--
	$X_4$	0.248	0.124	0.388	--	--	--	--	--	--
	$X_5$	0.063	0.173	0.314	0.043	--	--	--	--	--
	$X_6$	0.095	0.132	0.373	0.514	0.026	--	--	--	--
	$X_7$	0.391	0.028	0.455	0.403	0.397	0.425	--	--	--
	$X_8$	0.270	0.047	0.101	0.221	-0.181	0.058	0.470	--	--
	$X_9$	0.212	0.050	0.312	0.597	0.224	0.487	0.781	0.532	--
	$X_{10}$	0.359	0.123	0.362	0.168	0.339	0.229	0.700	0.353	0.283
	GENEL (134)	$X_2$	0.523	--	--	--	--	--	--	--
$X_3$		0.567	0.849	--	--	--	--	--	--	--
$X_4$		0.428	0.453	0.403	--	--	--	--	--	--
$X_5$		0.226	0.313	0.395	0.222	--	--	--	--	--
$X_6$		0.279	0.364	0.278	0.487	0.059	--	--	--	--
$X_7$		0.383	0.249	0.251	0.251	0.176	0.316	--	--	--
$X_8$		0.311	0.359	0.421	0.252	0.083	0.092	0.498	--	--
$X_9$		0.338	0.159	0.258	0.172	0.093	0.183	0.767	0.498	--
$X_{10}$		0.168	0.043	0.040	0.085	-0.009	0.258	0.636	0.396	0.431

İncelenen bütün işletme büyüklük gruplarında yapılan B-Pagan testi sonucunda denklemlerin değişken varyansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum yatay kesit çalışmalarına özgü bir problem olarak görülmektedir.

### 3.4. Tahmin Denklemlerine İlişkin Üretim Elastikiyetleri

Bitkisel üretim faaliyetinde işletme büyüklük gruplarına göre üretim elastikiyetleri aşağıda verilmiştir.

İşletme büyüklük gruplarına göre her bir üretim faaliyeti için tahmin edilen denklemlerin üretim elastikiyetleri belirlenmiştir (0.85 - 1.05 arasındaki elastikiyetler 1 olarak kabul edilmiştir).

Çizelge 7. İşletme Büyüklük Gruplarına Göre Tahmin Edilen Denklemlere Ait Marjinal Üretim Elastikiyetleri.

Üretim Faktörleri	Gruplar	ÜRETİM FAKTÖRLERİNİN MARJİNAL ÜRETİM ELASTİKİYETLERİ									
		İşgücü (EİG) X <sub>1</sub>	Gübre (TL) X <sub>2</sub>	Arazi (Da) X <sub>3</sub>	Çgüç. (BG) X <sub>4</sub>	Toh M. (TL) X <sub>5</sub>	İlç M. (TL) X <sub>6</sub>	YmM. (TI) X <sub>7</sub>	Ab.K. (M <sup>2</sup> ) X <sub>8</sub>	Hyv..S (BBHB) X <sub>9</sub>	Sg. M. (TL) X <sub>10</sub>
		TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL
B İ T K İ S E L	I. Grup (67)	0.2041	0.167	0.335	0.0142	0.157	0.143	--	--	--	--
	II. Grup (37)	0.158	0.238	0.110	0.6139	0.0579	0.134	--	--	--	--
	III. Grup (30)	0.110	0.117	0.512	0.0155	0.0679	0.0409	--	--	--	--
	GENEL (134)	0.142	0.192	0.528	0.0157	0.072	0.120	--	--	--	--
H A Y V N S A L	I. Grup (67)	--	--	--	--	--	--	0.406	-0.0868	0.218	0.219
	II. Grup (37)	--	--	--	--	--	--	0.820	-0.053	0.190	0.0897
	III. Grup (30)	--	--	--	--	--	--	0.465	0.008	0.272	0.159
	GENEL (134)	--	--	--	--	--	--	0.659	-0.0434	0.189	0.117
T A R I M S A L	I. Grup (67)	0.0504	0.126	0.415	0.0083	0.123	0.0938	0.109	-0.0264	0.0921	0.0613
	II. Grup (37)	0.182	0.175	0.292	0.0101	0.0358	0.102	0.149	0.0085	0.0034	0.0527
	III. Grup (30)	0.0932	0.0946	0.269	0.0198	0.6607	0.261	0.0384	0.0020	0.0623	0.271
	GENEL (134)	0.130	0.156	0.260	0.0108	0.0352	0.3721	0.1331	-0.0141	0.0540	0.0514

Birinci Grup işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.020'dir. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında %1.020 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriyi ifade etmektedir (Çizelge 7).

**İkinci Grup** işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.312'dir. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında %1.312 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre artan getiriye ifade etmektedir(Çizelge 7).

**Üçüncü Grup** işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 0.863'dür. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında % 0.863 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriye ifade etmektedir(Çizelge 7).

**İşletmeler Genel Ortalaması** için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.0697'dir. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında %1.0697 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre artan getiriye ifade etmektedir (Çizelge 7).

**Hayvansal üretim faaliyetinde işletme büyüklük gruplarına göre üretim elastikiyetleri aşağıda verilmiştir.**

**Birinci Grup** işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 0.756'dır. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında %0.756 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre azalan getiriye ifade etmektedir(Çizelge 7).

**İkinci Grup** işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.047'dir. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında %1.047 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriye ifade etmektedir(Çizelge 7).

**Üçüncü Grup** işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 0.904'dür. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında %0.904 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriye ifade etmektedir(Çizelge 7).

**İşletmeler Genel Ortalaması** için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 0.9216'dır. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı

kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında %0.9216 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriye ifade etmektedir (Çizelge 7).

**Tarımsal üretim faaliyetinde işletme büyüklük gruplarına göre üretim elastikiyetleri aşağıda verilmiştir.**

**Birinci Grup** işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.0525'dir. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında %1.0525 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre sabit getiriye ifade etmektedir (Çizelge 7).

**İkinci Grup** işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.0870'dir. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında %1.0870 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre artan getiriye ifade etmektedir (Çizelge 7).

**Üçüncü Grup** işletmeler için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.2932'dir. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında %1.2932 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre artan getiriye ifade etmektedir (Çizelge 7).

**İşletmeler Genel Ortalaması** için tahmin edilen denklemde, üretim elastikiyetleri toplamı 1.1884'dür. Denklemdeki bağımsız değişkenlerin bileşimi aynı kalmak şartı ile tümü birden %1 oranında artırıldığında üretim miktarında %1.1884 birimlik bir artış olacaktır. Bu durum ölçeğe göre artan getiriye ifade etmektedir (Çizelge 7).

### **3.5. Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Üretim Elastikiyetleri**

Her bir üretim faaliyeti için tahmin edilen denklemlere ait marjinal üretim elastikiyetleri çizelge 7'de verilmiştir. İşletme büyüklük gruplarına göre her bir üretim faaliyeti için marjinal üretim elastikiyetleri aşağıda yorumlanmıştır.

**X<sub>1</sub> (İşgücü (EİG)):** Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitifdir. Her iki üretim faaliyetinin ilk grupları hariç istatistiksel bakımdan diğer gruplarda üretim miktarını açıklamakta %1 ile %20 arasında değişen

önem seviyelerinde anlamlı bulunmuştur. Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması şartı ile işgücü faktörü gruplara göre %1 birim artırılması ile üretim miktarında %0.0932 ile %0.182 birimlik artış olacaktır. Bu artış tarımsal üretim faaliyetinin ikinci grubunda en yüksek, bitkisel üretim faaliyetinin üçüncü grubunda en düşüktür.

**X<sub>2</sub> (Gübre(Kg)):** Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitifdir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında üretim miktarını açıklamakta istatistiksel bakımdan anlamlı bulunmuştur. Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması şartı ile gübre faktörü gruplara göre %1 birim artırılması ile üretim miktarında %0.0946 ile %0.238 birimlik artış olacaktır. Bu artış bitkisel üretim faaliyetinin ikinci grubunda en yüksek, tarımsal üretim faaliyetinin üçüncü grubunda en düşüktür

**X<sub>3</sub> (Arazi(Da)):** Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitifdir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında (bitkisel üretim faaliyetinin ikinci grubu hariç) üretim miktarını açıklamakta önemli bulunmuştur. Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması şartı ile arazi faktörü gruplara göre %1 birim artırılması ile üretim miktarında %0.110 ile %0.535 birimlik artış olacaktır. Bu artış bitkisel üretim faaliyetinin birinci grubunda en yüksek, yine aynı üretim faaliyetinin ikinci grubunda en düşüktür

**X<sub>4</sub> (Çeki Gücü(BG)):** Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitifdir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında (tarımsal üretim faaliyetinin ikinci grubu hariç) üretim miktarını açıklamakta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması şartı ile işgücü faktörü gruplara göre %1 birim artırılması ile üretim miktarında %0.0083 ile %0.6139 birimlik artış olacaktır.

**X<sub>5</sub> (Tohum(TL)):** Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitifdir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında üretim miktarını açıklamakta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer faktörlerin aynı seviyede kalması şartı ile işgücü faktörü gruplara göre %1 birim artırılması ile üretim miktarında %0.0352 ile %0.6607 birimlik artış olacaktır.

**X<sub>6</sub> (İlaç(TL)):** Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitifdir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında istatistiksel bakımdan üretim miktarını açıklamakta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

**X<sub>7</sub> (Yem(TL)):** Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında pozitifdir. Her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında istatistiksel bakımdan üretim miktarını açıklamakta istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

**X<sub>8</sub> (Ahır Kapasitesi (M<sup>2</sup>)):** Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin hemen bütün gruplarında negatifdir ve istatistiksel bakımdan üretim miktarını açıklamakta %1 ile %20 arasında değişen önem seviyelerinde anlamlı bulunmuştur.

**X<sub>9</sub> (Hayvan Sayısı(BBHB)):** Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin hemen bütün gruplarında negatifdir ve istatistiksel bakımdan üretim miktarını açıklamakta %1 ile %20 arasında değişen önem seviyelerinde anlamlı bulunmuştur.

**X<sub>10</sub> (Sağlık Masrafı(TL)):** Bu üretim faktörünün katsayıları her iki üretim faaliyetinin hemen bütün gruplarında negatifdir ve istatistiksel bakımdan üretim miktarını açıklamakta %1 ile %20 arasında değişen önem seviyelerinde anlamlı bulunmuştur.

### **3.6. Üretim Faktörlerinin Etkinlik Katsayıları**

Üretim faktörlerine ait katsayıların işaretleri, ilgili faktörlerin kullanım durumları hakkında bir bilgi vermesine karşın, faktörlerin kullanım durumları hakkında etkinlik katsayılarının daha açık ve net bir bilgi verdiği söylenebilir. Tahmin edilen denklemlere ilişkin marjinal gelirler hesap edilmiştir. Üretim faktörlerinin marjinal ürün kıymetlerinin yüksek ya da düşük çıkması tek başına büyük bir anlam taşımamaktadır. Burada devreye etkinlik katsayılarının devreye girmesiyle bir üretim faktörünün mevcut kullanma durumuna göre kullanılan miktarın azaltılması ya da artırılması sorusuna bir cevap bulunabilir. Faktörlerin etkinlik katsayılarının yorumlanmasında dikkate alınan kriterler aşağıda verilmiştir.



Çizelge 8. Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Ürün Kıymetleri ve Etkinlik Katsayıları

ÜRETİM FAALİYETİ	ÜRETİM FAKTÖRLERİ	İŞLETME GRUPLARI				
		(*)	I. Grup (37)	II. Grup(37)	III. Grup(30)	GENEL(137)
B İ T K İ S E L	X <sub>1</sub> (İşgücü) (EİG)	M.Ü.K(TL)	46 048	57 956	52 977	43 411
		F.F. (TL)	125 000	125 000	125 000	125 000
		E.K.	0.368	0.464	0.424	0.347
	X <sub>2</sub> (Gübre) (Kg)	M.Ü.K(TL)	50 540	46 500	19 212	44 897
		F.F. (TL)	13 611	15 236	16 318	14 662
		E.K.	3.71	3.05	1.17	3.06
	X <sub>3</sub> (Arazi) (Da)	M.Ü.K(TL)	3 731 838	2 336 758	1 828 066	2 876 949
		F.F. (TL)	1 500 000	1 000 000	900 000	1 200 000
		E.K.	2.488	2.337	2.031	2.398
	X <sub>4</sub> (Çeki Gücü) (BG)	M.Ü.K(TL)	25 081	51 294	104 933	45 633
		F.F. (TL)	586 360	614 742	613 636	600 307
		E.K.	0.043	0.083	0.171	0.076
	X <sub>5</sub> (Tohum) (TL)	M.Ü.K(TL)	7.763	3.019	2.787	3.465
		F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00
		E.K.	7.763	3.019	2.787	3.465
	X <sub>6</sub> (İlaç) (TL)	M.Ü.K(TL)	4.850	5.286	3.187	5.087
		F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00
		E.K.	4.850	5.286	3.187	5.087
H A Y V A N S A L	X <sub>7</sub> (Yem) (TL)	M.Ü.K(TL)	0.769	1.397	0.828	1.206
		F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00
		E.K.	0.769	1.397	0.828	1.206
X <sub>8</sub> (Ah. Kapa.) (M <sup>2</sup> )	M.Ü.K(TL)	-42 245	-21 547	32 930	-19 356	
	F.F. (TL)	100 000	150 000	250 000	147 000	
	E.K.	-0.422	-0.144	0.132	-0.132	
X <sub>9</sub> (Hyv.Sa.) (BBHB)	M.Ü.K(TL)	1 516 081	1 073 429	1 596 695	1 191 700	
	F.F. (TL)	1 146 551	994 736	1 128 933	1 122 166	
	E.K.	1 320	1.08	1.41	1.06	
X <sub>10</sub> (Sağ. Mas.) (TL)	M.Ü.K(TL)	7.895	3.454	10.624	4.920	
	F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00	
	E.K.	7.895	3.454	10.624	4.920	

(\*) MÜK: Marjinal Ürün Kıymeti, FF: Faktör Fiyatı ya da Fırsat Maliyeti, EK: Etkinlik Katsayısı

EK = 1 ise faktörün etkin kullanıldığı, EK < 1 ise faktörün aşırı kullanıldığı, EK > 1 ise faktörün az kullanıldığı yönünde bir durum ortaya çıkmaktadır. Her bir üretim faaliyetinde kullanılan üretim faktörleri için hesap edilen etkinlik katsayıları çizelge 8 ve 9'da verilmiştir.

**X<sub>1</sub> (İşgücü (EİG)):** İşletmelerde kullanılan işgücü üretim faktörünün katsayıları incelenen her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında aşırı kullanıldığı ve azaltılması gerektiği görülmektedir. Bu sonucu doğrulayan kriter faktörün etkinlik katsayısının 1'den küçük olması ile açıklanabilir (Çizelge 8).

Çizelge 9. Tahmin Denklemlerine İlişkin Marjinal Ürün Kıymetleri ve Etkinlik Katsayıları

ÜRETİM FAALİYETİ	ÜRETİM FAKTÖRLERİ	İŞLETME GRUPLARI				
		(*)	I. Grup (37)	II. Grup(37)	III. Grup(30)	GENEL(137)
T	X <sub>1</sub> (İşgücü) (EİG)	M.Ü.K(TL)	16 595	89 666	51 447	68 201
		F.F. (TL)	125 000	125 000	125 000	125 000
		E.K.	0.132	0.717	0.411	0.545
A	X <sub>2</sub> (Gübre) (Kg)	M.Ü.K(TL)	55 649	45 923	17 815	26 252
		F.F. (TL)	13 611	15 236	16 318	14 662
		E.K.	4.08	3.01	1.09	1.79
R	X <sub>3</sub> (Arazi) (Da)	M.Ü.K(TL)	4 224 549	1 926 660	1 101 469	1 019 503
		F.F. (TL)	1 500 000	1 000 000	900 000	1 200 000
		E.K.	2.816	1.927	1.224	0.850
I	X <sub>4</sub> (Çeki Gücü) (BG)	M.Ü.K(TL)	21 394	50 060	153 725	22 590
		F.F. (TL)	586 360	614 742	613 636	600 307
		E.K.	0.036	0.081	0.251	0.038
M	X <sub>5</sub> (Tohum) (TL)	M.Ü.K(TL)	8.876	2.507	2.858	1.219
		F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00
		E.K.	8.876	2.507	2.858	1.219
S	X <sub>6</sub> (İlaç) (TL)	M.Ü.K(TL)	4.64	5.41	1.45	6.52
		F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00
		E.K.	4.64	5.41	1.45	6.52
A	X <sub>7</sub> (Yem) (TL)	M.Ü.K(TL)	0.798	1.557	0.587	0.673
		F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00
		E.K.	0.798	1.557	0.587	0.673
L	X <sub>8</sub> (Ah. Kapa.) (M <sup>2</sup> )	M.Ü.K(TL)	-49 712	212 011	7 069	-17 544
		F.F. (TL)	100 000	150 000	250 000	147 000
		E.K.	-0.497	1.413	0.028	-0.119
L	X <sub>9</sub> (Hyv.Sa.) (BBHB)	M.Ü.K(TL)	2 478 142	1 178 443	3 139 600	449 915
		F.F. (TL)	1 146 551	994 736	1 128 933	1 122 166
		E.K.	2.16	1.19	2.78	0.84
L	X <sub>10</sub> (Sağ. Mas.) (TL)	M.Ü.K(TL)	8.55	12.45	15.55	6.03
		F.F. (TL)	1.00	1.00	1.00	1.00
		E.K.	8.55	12.45	15.55	6.03

(\*) MÜK: Marjinal Ürün Kıymeti, FF: Faktör Fiyatı ya da Fırsat Maliyeti, EK: Etkinlik Katsayısı

**X<sub>2</sub> (Gübre(Kg)):** İşletmelerde kullanılan gübre üretim faktörünün katsayıları incelenen her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında az kullanıldığı ve bu girdinin kullanım miktarının artırılması gerektiği, faktörün etkinlik katsayısının 1'den büyük olması ile açıklanabilir. Bitkisel ve tarımsal üretimin üçüncü gruplarında etkinlik katsayıları 1'den büyük (1.17 ve 1.09) olmasına rağmen optimum gübre kullanım düzeyine yakındır. (Çizelge 8).

**X<sub>3</sub> (Arazi(Da)):** Arazi üretim faktörünün her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında artırılması gerektiği yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Bu durum faktörün etkinlik katsayısının bütün gruplarda 1'den büyük olması ile açıklanabilir. Yalnız tarımsal üretim faaliyetinde arazi üretim faktörünün genel ortalamada etkinlik katsayısı 1'e yakın çıkmıştır (Çizelge 9).

**X<sub>4</sub> (Çeki Gücü(BG)):** Çizelge 8 ve 9'da görüldüğü gibi üretim faaliyetinde kullanılan traktör üretim faktörü incelenen bütün gruplarda fazla kullanıldığı ve azaltılması gerektiği yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Bu durum üretim faktörün etkinlik katsayısının 1'den küçük olması ile açıklanabilir .

**X<sub>5</sub> (Tohum(TL)):** Üretim faaliyetinde kullanılan bu girdinin etkinlik katsayıları bütün gruplarda 1'den büyük çıkmıştır. Buna göre kullanılan tohum miktarının azaltılması yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır (Çizelge 8).

**X<sub>6</sub> (İlaç(TL)):** İlaç masraflarına ait etkinlik katsayıları her iki üretim faaliyetinin bütün gruplarında 1'den büyük çıkmıştır (Çizelge 8).

**X<sub>7</sub> (Yem(TL)):** Yem masraflarına ait etkinlik katsayısı hayvansal üretim faaliyetinin birinci ve üçüncü gruplarında 1'den küçük ve diğer iki grupta 1'den büyük çıkmıştır. Bu durum tarımsal üretim faaliyetinde genel ortalamaya ilişkin çıkan sonucun dışında aynıdır. Buna göre yem masraflarının birinci ve üçüncü gruplarda azaltılması ikinci grupta ise artırılması gerektiği yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır. (Çizelge 8 ve 9).

**X<sub>8</sub> (Ahır Kapasitesi (M<sup>2</sup>)):** Bu üretim faktörünün kısmi regresyon katsayılarının incelenen hemen bütün işletme gruplarında istatistiksel olarak anlamsız çıkması faktöre ilişkin yorum serbestiyetini sınırlamaktadır.

**X<sub>9</sub> (Hayvan Sayısı(BBHB)):** Bu üretim faktörünün etkinlik katsayısı incelenen tarımsal üretim faaliyetinin genel ortalaması hariç diğer bütün gruplarda 1'den büyük bulunmuş artırılması gerektiği yönünde bir sonuç ortaya çıkmıştır (Çizelge 8 ve 9).

**X<sub>10</sub> (Sağlık Masrafı(TL)):** Bu faktöre ait etkinlik katsayısı hayvansal üretim faaliyetinin ikinci grubunda en düşük olup (3.454) 1'den büyüktür (Çizelge 8).

#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun bitkisel üretim faaliyetinin analizinde kullanılması ile ortaya çıkan sonuçlar ışığında bu fonksiyonun mevcut verilere göre uygun düştüğü söylenebilir. Ancak hayvansal üretim faaliyetinin analizi sonucunda bazı değişkenler anlamsız çıkmıştır. Buna rağmen fonksiyonun bu üretim faaliyeti için de

uygun olduğu söylenebilir. Tahmin denklemlerinden elde edilen üretim elastikiyetleri incelenen hemen bütün işletme gruplarında ölçeğe sabit getiriye sahip iken sadece bitkisel üretimin ikinci grubunda ölçeğe artan getiriye sahiptir.

Kazova Bölgesi tarım işletmelerindeki işgücü kullanımı tahmin denklemlerinden elde edilen sonuçlara göre ya aşırı ya da etkin kullanılmamaktadır. Bu durum kullanılan işgücünün azaltılması gerektiği yönünde bir sonuç ortaya koymaktadır. Kullanılan gübreye ilişkin sonuçlar gübre miktarının artırılması gerektiği yönünde bir bilgi vermektedir. Üretime tahsis edilen işletme arazisinin yetersiz olduğu ve artırılması gerektiği hususunu tahmin denkleminde elde edilen sonuçlar doğrulamaktadır.

Ahır kapasitesinin incelenen hemen bütün işletme büyüklük gruplarında atıl olduğu ve kapasitenin etkin kullanılması gerektiği fonksiyonel analiz sonucunda elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara yapılabilecek bazı öneriler ortaya çıkmıştır. Az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerin temel problemlerinden birisi olan tarımda işgücü fazlası, araştırma bölgesinde de ortaya çıkmıştır. Araştırma bölgesinde kullanılan gübre miktarının yetersiz ve artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca rasyonel gübre kullanımının verim üzerinde etkisinin olumlu olacağı dikkate alınır, devletin mevcut gübre politikasının çiftçi lehine düzenlenmesi ile ortak bir paydanın yaratılacağı şüphesizdir.

Araştırma bölgesinde mevcut hayvan sayısından daha fazla hayvan barındırabilecek ahır kapasitelerinin varlığı söz konusudur. Bu durum dikkate alınarak yeniden hayvancılık politikalarının belirlenmesinde birçok faydanın ortaya çıkacağı söylenebilir.

## KAYNAKLAR

1. AKÇAY, Y., ESENGÜN, K., (1997). Translog Üretim Fonksiyonu ve Bir Uygulama, Turkish Journal of Agriculture and Forestry (Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi), Cilt:21, Sayı:5,ISSN 1300-011X, Ankara .

2. ARAS, A., (1988) Tarım Muhasebesi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 486, Bornova, İzmir.
3. BROWN, W.S., (1991) Introducing Econometrics, West Publishing Comp. , New York.
4. DEBERTIN, L.D., (1986) Agricultural Production Economics, Mc Millan Publishing Comp., New York.
5. İŞYAR, Y., (1994) Ekonometrik Metotlar, Uludağ Üniv. Basımevi, Bursa.
6. JUDGE, G.G., (1988) Introduction to the Theory and Practice of Econometrics, John Willey and Sons Inc., New York.
7. KARGÖLGE, C., (1973) Arazi Tasarruf Şekillerine Göre Erzurum İlindeki Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 153, Erzurum.
8. KARKACIER, O. ve ANGIN, N., (1993) Tokat-Turhal İlçesi Sığır Besiciliği İşletmelerinin Fonksiyonel Analizi, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Cilt: 17, Sayı: 3, Ankara.
9. PINDYCK, R.S. and RUBINFELD, L.D., (1991) Econometric Models and Economic Forecasts, Mc Graw- Hill, Inc., New York.
10. THJSSSEN, G., (1992) A Comparison of Production Technology Using Primal and Dual Approaches: The Case of Dutche Dairy Farms, European Review of Agricultural Economics.
11. ZORAL, Y.K., (1973) Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonunun Yukarı Pasinler Ovasındaki Patates Üretimine Uygulanması, Atatürk Üniv. Yayınları No:303, Sevinç Matbaası, Ankara.
12. ZORAL, Y.K., (1984) Üretim Ekonomisi, Dokuz Eylül Üniv. Yayın No: 52, İzmir.