T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari
Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 1, Yıl: 1987

MANİSA İLİNDE TÜTÜN ÜRETİMİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ

Metin ÇAKICI (*)

ÖZET

Bu araştırmada Manisa İlindeki tütün üretimi ekonometrik açıdan incelenmiştir. Değişkenler arasındaki fonksiyonel bağıntıların tahmin edilmesinde 1975-1985 dönemini kapsayan zaman serisi verileri kullanılmıştır. Tütün fiyatları, ekim alanı, üretim miktarı, üretim değeri ve zaman faktörleri başlıca değişkenler olarak kabul edilmiş ve fonksiyonların tahmin edilmesinde ve testinde regresyon analizlerinden yararlanılmıştır. Araştırmada çeşitli fonksiyonel bağlantılar elde edilmiş olmakla beraber bunlardan bazıları istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. On yıllık dönem içinde, artan ürün fiyatlarına paralel ekim alanı ve üretim miktarında da artış gözlenmiş, ancak, verimde düşüş olmuştur. Tütün fiyatının ekim alanı üzerinde etkili bir faktör olduğu anlaşılmıştır. Bölgede tütün veriminde düşme görülmesi, tütün ekilişinin bu ürün için daha az elverişli olan arazilere kaydığı izlenimini yaratmıştır. Bu da, uygulanmakta olan taban fiyat politikasının gözden geçirilmesi gerektiği sonucunu doğurmuştur.

I— GİRİŞ

Tarım kesiminde üreticilerin değişen ürün fiyatlar karşısındaki tepkileri arz duyarlılığı analizleri ile incelenebilir. Tarımda üretimi belirleyen en önemli faktör diğer ekonomik faktörlerle beraber fiyattır. Gerek piyasa mekanizması ile ortaya çıkan fiyatlar, gerekse hükümetlerce takip edilen taban fiyat politikaları tarımsal üretimimizi yönlendiren etkenlerin başında gelmektedir. Bu araştırmada arz duyarlılığı konusu uygulamaya dönük bir örnekle incelenmeye çalışılmıştır.

(*) Doç. Dr., D.E.Ü. Manisa İ.İ.B.F., İşletme Bölümü

Manisa İli Türk Tarımında çeşitli yönlerden önde gelen bir ilimizdir. Tütün ve çekirdeksiz üzüm üretiminde Türkiye birincisidir. Pamukta beşinci, zeytinde altıncı olan Manisa'nın 1985 yılındaki toplam tarımsal üretim değeri 250 milyar TL. civarındadır. Bu değere göre, Türkiye genelinde % 3.9 oranı ile Konya ve Adana'dan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye'de üretilen çekirdeksiz üzümün % 75'i, tütünün ise % 28.3'ü Manisada elde edilmektedir. Tarıma dayalı sanayide de Bursa'dan sonra ikinci sırada yer almaktadır.

Türkiye'nin önemli ihraç ürünlerinden biri olan tütün, Manisa ilinin toplam üretimin yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır. 1984 yılı verilerine göre Manisa'da bitkisel üretim olarak toplam üretim değeri 176,508,375.3 bin TL. dir. Bunun 42,481,743.0 bin TL'si yani' % 24.07 'si tütünden sağlanmıştır.

II— ARAŞTIRMANIN AMACI

Arartırmanın amacı, Manisa ilinde tütün üretiminin ekonometrik olarak incelenmesidir. 1975-1985 yılları arasındaki gözlemlere dayanarak tütün üretimi ile ilgili çeşitli fonksiyonel bağıntıların kurulması bunların istatistiksel testlerinin yapılması ve geleceğe dönük tahminlerde bulunulması ile bu ürünün üretimiyle ilgili olarak takip edilecek politikalarda az olsa yol gösterici mahiyette bir çalışma yapılmış olacağına inanılmaktadır.

Tarımsal üretimde arz fonksiyonu ve arz duyarlılığı büyük ölçüde ürün fiyatlarına bağlıdır. Diğer bir ifadeyle, fiyat, arz fonksiyonunu belirleyen en önemli unsurdur. Fiyat dışında ekim alanı ve verim de önemli faktörlerdir. Bir diğer faktör hiç şüphesiz zaman değişkenidir. Böylece, ekim alanı, verim ve fiyatların zaman içinde gösterdiği değişmelerin arz fonksyonu üzerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle, araştırmada özellikle bu faktörler üzerinde durulmuş ve bunların tütün üretimindeki etkileri incelenmiştir.

III — UYGULANAN YÖNTEM VE VERİLER

Arz duyarlılığı ile ilgili çalışmalarda fiyat ve verimin ekim alanı üzerindeki etkileri incelendiğinde bu değişkenlerin bir yıl gecikmeli değerlerinin alınması daha uygundur. Çünkü, üreticilerin göstereceği arz duyarlılığı, bu yıl ki fiyat ve miktarlara dayanarak ancak gelecek üretim yılında kendini gösterecektir. Bu husus, tarımsal üretimin özelliğinden ileri gelmektedir. Bir ürünün (t) zamanındaki ekiliş miktarı, (t-1)

zamanındaki fiyat ve miktarın bir fonksiyonu olabilir. Bu süreç bu şekilde devam edip gider.

Diğer bir yaklaşım, üretimin fonksiyon olarak düşünülmesi ve üretim miktarı veya üretim değeri üzerinde fiyat ve ekim alanının etkilerinin araştırılmasıdır. Bu durumda, (t) zamanındaki üretim miktarı üzerinde yine (t) zamanında bu ürün için ayrılmış ekim alanı (hasat edilen alan) ve fiyat etkili olacaktır. Araştırmada, bu düşüncelere dayanılarak bağımlı ve bağımsız değişkenler farklı yaklaşımlarla ele alınmış ve çeşitli fonksiyonlar denenmiştir. Fonksiyonların tahmin edilmesinde En Küçük Kareler (EKK) yöntemi kullanılmıştır. Bulunan fonksiyonların istatistiki testleri yapılmış ve geleceğe dönük bazı tahminlerde bulunulmuştur. Değişkenler arasındaki ilişkilerin şeklini belirlemek ve gözlemlere en uygun matematiksel kalıbı bulmak amacıyla doğrusal, kuadratik ve logaritmik olmak üzere farklı fonksiyon tipleri denenmiştir.

Araştırmada kullanılan veriler Devlet İstatistik Enstitüsü ve T.C. Ziraat Bankası Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan istatistiklerdir. Araştırmada kullanılan veriler toplu olarak aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo (1). Araştırmada Kullanılan Veriler

Yıllar	Ekim Alanı (000 Ha.)	Üretim Miktarı (000 Ton)	Fiyat (TL./Kg..)	Üretim Değeri (000 TL./Ha.)
1975	52.793	45.662	37.88	32.763
1976	57.591	56.198	40.29	39.315
1977	52.147	50.518	48.32	46.810
1978	57.940	53.361	58.54	53.914
1979	58.650	53.295	112.89	102.583
1980	56.950	52.565	149.61	138.090
1981	50.353	46.720	200.33	185.876
1982	60.117	55.873	395.95	367.996
1983	60.900	56.705	426.45	397.076
1984	62.380	50.969	997.00	814.619
1985	66.605	57.155	1415.00	1214.238

Kaynak : D.İ.E. Tarımsal Yapı ve Üretim İstatistikleri ile T.C. Ziraat Bankası G.M. Türkiye Tarımsal Üretim Değeri İstatistiklerinin ilgili sayıları.

IV — ELDE EDİLEN FONKSİYONLAR VE YORUMLARI

A. Fonksiyon I

Üç bağımsız değişkenle elde edilen bir fonksiyon aşağıdadır :

$$Y = 74.13116 - 0.35229\ X_1 - 0.02163\ X_2 + 0.04425\ X_3$$

Bu fonksiyonda bağımlı ve bağımsız değişkenlerin ifadesi şudur:

Y = Tütün ekim alanı (000 Ha. olarak)

X_1 = Gecikmeli ekim alanı (t-1) (000 Ha. olarak)

X_2 = Tütün gecikmeli fiyatı (t-1) (TL./Kg. olarak)

X_3 = Gecikmeli üretim değeri (t-1) (000 TL./Ha.)

Bu fonksiyonun ele alınmasındaki amaç şudur: Üretici, işletmesinde tütün ekimi için düşündüğü arazi miktarını belirlerken bir önceki yıl tütüne verilen fiyata, bu fiyatla elde ettiği toplam üretim değerine ve bir yıl önceki tükekim alanına bakarak karar verecektir. Böylece, bu değişkenlerin ekim alanı üzerinde etkili olup olmadıklarını anlamak amacıyla yukarıda fonksiyon elde edilmiştir.

Bu fonksiyonun çoklu determinasyon katsayısı, $R^2=0.6401$, varyansı, $S^2=11.95207$ ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri, $F=3.556$ dır. Bu F değeri istatistiki bakımdan önemsiz çıkmıştır. Denklemin bir bütün halinde önemsiz çıkması nedeniyle de bağımsız değişkenler üzerinde ayrı ayrı daha fazla test ve analiz yapılmamıştır.

Yukarıdaki denklemin önemsiz çıkması tütün ekim alanlarının belirlenmesinde bir bütün olarak bir önceki yılın ürün fiyatı, ekiliş miktarı ve veriminin (fiyatla çarpılarak toplam üretim değeri elde edilir) etkili olmadığı anlamına gelir. Bu durumda, değişkenler arasında içselbağıntı ve çoklu bağlantı problemlerinin bulunabileceği ihtimali ortaya çıkmaktadır.

B. Fonksiyon II

Bu fonksiyon, I Nolu fonksiyonun logaritmik olarak ele alınmasıyla elde edilen yeni bir fonksiyondur. Bağımlı ve bağımsız değişkenleri aynı olan yeni fonksiyon aşağıdadır:

$$Y = 1.8174 - 0.09696\ X_1 - 0.04701\ X_2 - 0.10321\ X_3$$

Bu fonksiyonun çoklu determinasyon katsayısı, $R^2=0.473$, varyansı,

S^2=0.00101 dır. Elde edilen F değeri, F=1.798 dir. Bu değer çok düşük olduğundan istatistiki bakımdan önemli değildir. Fonksiyonun logaritmik olarak ele alınması sonucu değiştirmemiştir. Bu durumda, bu fonksiyonla ilgili başka bir analiz yapılması gereksizdir.

C. Fonksiyon III

Üç bağımsız değişkenle denenen diğer bir fonksiyon zaman değişkenli olarak aşağıdaki şekilde tahmin edilmiştir:

$$Y = 68.51323 - 0.01004\ X_1 - 0.27069\ X_2 + 0.27270\ X_3$$

Bu fonksiyonda Y bağımlı değişkeni ekim alanını, X_1 bağımsız değişkeni gecikmeli ürün fiyatını, X_2 bağımsız değişkeni gecikmeli üretim miktarını ve X_3 bağımsız değişkeni de zaman faktörünü ifade etmektedir. Bulunan çoklu determinasyon katsayısı, R^2=0.6204, varyans, S^2=12.60443 ve F değeri, F=3.269 dur. Bu F değeri istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Üç bağımsız değişkenle elde edilen bu fonksiyonların tütün ekilişindeki değişmeleri açıklamakta yeterli olmadığı görülmüş bulunuyor. Bundan sonra yapılacak iş değişken sayısını azaltarak yeni fonksiyonlar denemektir.

İki bağımsız değişkenle ele alınan yeni fonksiyonlarda bağımlı değişken olarak hem tütün ekim alanı, hem de üretim miktarı ayrı ayrı ele alınarak analizler yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Yeni fonksiyonlar aşağıda incelenmiştir.

D. Fonksiyon IV

Tütün ekim alanı bağımlı değişkeni üzerinde ürün fiyatı ve elde edilen ürün miktarının etkili olabileceği düşünülerek aşağıdaki fonksiyon elde edilmiştir:

$$Y = 67.35046 + 0.0122671\ X_1 - 0.230208\ X_2$$

Bu fonksiyondaki değişkenlerin tanımını daha açık bir şekilde yazalım:

Y = Tütün ekim alanı (000 Ha.)

X_1 = Gecikmeli ürün fiyatı (t-1) (TL./Kg.)

X_2 = Gecikmeli ürün miktarı (t-1) (000 Ton)

İstatistiki bakımdan önemli bulunan bu fonksiyonun elde edilişindeki safhalar ayrıntılı bir şekilde aşağıda verilmiştir. Böylece, araştırmada kullanılan yöntemin de (En Küçük Kareler Yöntemi) görülmesi amaçlanmıştır.

$$\Sigma Y = 583.633 \qquad \Sigma X_1 = 2467.26 \qquad \Sigma X_2 = 521.866$$

$$\Sigma Y^2 = 34261.977 \qquad \Sigma X_1^2 = 1416724.3 \qquad \Sigma X_2^2 = 27363.979$$

$$\bar{Y} = 58.3633 \qquad \bar{X}_1 = 246.726 \qquad \bar{X}_2 = 52.1866$$

$$\Sigma Y X_1 = 153641.7 \qquad \Sigma Y X_2 = 30442.245 \qquad \Sigma X_1 X_2 = 129919.66$$

$$n = 10$$

Bu fonksiyonda gecikmeli fiyat ve miktarlar alındığından Tablo (1) deki gözlemlerin 1976-1985 arasındaki 10 yıllık dönemi alınmıştır. Hesaplama kolaylığı bakımından bundan sonraki fonksiyonlarda da 1976-1985 veya 1975-1984 yıllarını kapsamak üzere 10 'ar yıllık dönemler alınmıştır.

Yukarıdaki içsel çarpım ve toplamları ortalamalardan sapmalar halinde yeniden yazalım:

$$\Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - \frac{1}{10}(\Sigma Y)^2 = 34.261.977 - \frac{1}{10}(583.633)^2$$

$$= 199.23$$

$$\Sigma x_1^2 = \Sigma X_2^2 - \frac{1}{10}(\Sigma X_1)^2 = 1416724.3 - \frac{1}{10}(2467.26)^2$$

$$= 807987.2$$

$$\Sigma x_2^2 = \Sigma X_2^2 - \frac{1}{10}(\Sigma X_2)^2 = 27363.979 - \frac{1}{10}(521.866)^2$$

$$= 129.567$$

$$\Sigma y x_1 = \Sigma Y X_1 - \frac{1}{10}(\Sigma Y)(\Sigma X) = 153641.7 - \frac{1}{10}(583.633)$$

$$(2467.26)$$

$$= 9644.27$$

$$\Sigma y x_2 = \Sigma Y X_2 - \frac{1}{10}(\Sigma Y)(\Sigma X_2)$$

$$= 30442.245 - \frac{1}{10}(583.633)$$

$$(521.866)$$

$$= -15.576$$

$$\Sigma x_1 x_2 = \Sigma X_1 X_2 - \frac{1}{10} (\Sigma X_1)(\Sigma X_2)$$

$$= 129919.16 - \frac{1}{10} (2467.26)(521.866)$$

$$= 1161.75$$

Çoklu regresyon analizlerinde bilinmeyen parametrelerin tahmininde $\beta = (X'X)^{-1} X'Y$ genel formülü kullanıldığından öncelikle (X'X) matrisinin oluşturulması, sonra bunun tersinin alınması ve daha sonra da (X'Y) matrisi ile çarpılması gerekmektedir. Bulunan bu parametrelere dayanarak da çoklu doğrusal regresyon denklemi $Y = \infty + \hat{\beta}_1 X_2 + \hat{\beta}_2 X_2$ şeklinde tahmin edilmiş olur.

Şimdi ters matrisin alınması ile ilgili işlemleri yazalım:

$$(X'X) = \begin{bmatrix} 807987.2 & 1161.75 \\ & 129.567 \end{bmatrix}$$

Determinantını bulalım:

$$\text{Det. } (X'X) \text{ veya } |X'X| = 104688477.542 - 1349663.0625$$
$$= 103338814.48$$

(X'X) in Ko-faktör matrisini yazalım:

$$\text{Ko-fak. } (X'X) = \begin{bmatrix} 129.567 & -1161.75 \\ & 807987.2 \end{bmatrix}$$

(X'X) simetrik matris olduğundan Adjoint (X'X) = Ko-fak. (X'X) birbirine eşittir. Şimdi ters matrisi yazalım:

$$(X'X)^{-1} = \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} \text{Adj.} & (X'X) \end{bmatrix}$$

$$(X'X)^{-1} = \begin{bmatrix} 0.0000012538 & -0.00001124214 \\ & 0.00781881623 \end{bmatrix}$$

Bulunan ters matris (X'Y) matrisi ile çarpılarak en küçük kareler tahmin edicileri hesaplanır:

$$\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (X'X)^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 9644.27 \\ -15.576 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0122671 \\ -0.230208 \end{bmatrix}$$

Buradan, $\hat{\alpha}$ sabiti aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$\hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}_1 - \hat{\beta}_2 \bar{X}_2$$
$$= 58.3633 - 0.0122671\ (246.726) - (-0.230208)(52.1866)$$
$$= 67.35046$$

Bu hesaplamalardan sonra EKK tahmin edicisi yazılabilir:

$$\hat{Y} = 67.35046 + 0.0122671\ X_i - 0.230208\ X_2$$

Elde edilen bu tahmin edicinin bağımlı değişkende açıklayabildiği toplam değişme miktarı:

$$\Sigma y^2 = \hat{\beta}\, X'Y = \hat{\beta}_1 \Sigma y x_1 + \hat{\beta}_2 \Sigma y x_2$$
$$= 0.0122671\ (9644.27) + (-0.230208)\ (-15.576)$$
$$= 121.8929$$

Buna göre çoklu determinasyon katsayısı:

$$R^2 = \frac{\Sigma \hat{y}^2}{\Sigma y^2} = \frac{121,8929}{199.2300} = 0.61182$$

Bulunan bu katsayıya göre, EKK tahmin edicisi bağımlı değişkendeki değişmelerin % 61.18'ini açıklayabilmektedir. Açıklanamayan kareler toplamı ise artıkları verecektir:

$$é\, e = \Sigma y^2 - \Sigma \hat{y}^2 = 199.2300 - 121.8929 = 77.3371$$

Buradan, tahmin edicinin varyansı bulunur:

$$S^2 = \frac{é\, e}{n - k} = \frac{77.3371}{7} = 11.048157$$

Elde edilen denklemin bir bütün olarak bağımlı değişkendeki değişmeleri açıklamakta önemli olup olmadığını test etmek için varyans analizi tablosu düzenleyelim:

Varyans Analizi Tablosu (VAT)

Değişkenlik kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kareler
X_1 ve X_2	$\Sigma \hat{y}^2 = 121.8929$	$k - 1 = 2$	60.94645
Artıklar	$\Sigma e_i^2 = 77.3371$	$n - k = 7$	11.048157
Toplam	$\Sigma y^2 = 199.2300$	$n - 1 = 9$	

F değerini hesaplamadan önce hipotezi kuralım:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$$
$$H_1 : \beta_1 = \beta_2 \neq 0$$

$$F = \frac{60.94645}{11.04815} = 5.5164$$

$\epsilon = 0.05$ önem seviyesinde 2 ve 7 serbestlik derecesi için F tablo değeri 4.74 olduğundan H_0 hipotez red edilir. Yani, denklem önemlidir.

Şimdi, değişkenlerin ayrı ayrı testini yapalım. Önce, β_1 in testi için hipotezi kuralım:

$$H_0 : \beta_1 = 0$$
$$H_1 : \beta_1 \neq 0$$

$$t = \frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1}{\sqrt{\text{é e/n-k}} \quad \sqrt{a_{ii}}} = \frac{0.0122671}{(3.3238768)\ (0.00111973)}$$

$$= 3.296$$

0.05 önem seviyesinde 7 serbestlik derecesi için $t_{\epsilon/2} = 2{,}365$ olduğundan X_1 değişkeni sıfırdan farklıdır ve önemlidir β_2 nin testi:

$$H_0 : \beta_2 = 0$$
$$H_1 : \beta_2 \neq 0$$

$$t = \frac{\hat{\beta}_2 - \beta_2}{\sqrt{\text{é e/n-k}} \quad \sqrt{a_{ii}}} = \frac{-0.230208}{(3.3238768)\ (0.0884241)}$$

$$= -0.783$$

t'nin bu değeri çok düşük olduğundan önemsizdir.

EKK tahmin edicilerinin güven aralıklarını da aşağıdaki genel formüle göre yazabiliriz:

$$\beta \pm t_{\epsilon/2} \sqrt{e'e / n-k} \sqrt{a_{ii}}$$

β_1 için 0.95 güven aralığı:

$\epsilon = 0.05$ için $t_{\epsilon/2} = 2.365$'dir.

$$0.0122671 \pm (2.365)\ (3.3238768)\ (0.00111973)$$

$$0.0122671 \pm 0.0088019$$

$$P\ (0.0034652 \leq B_1 \leq 0.021069) = 0.95$$

β_2 için 0.95 güven aralığı :

$$-\ 0.230208 \pm (2.365)\ (3.3238768)\ (0.0884241)$$

$$-\ 0.230208 \pm 0.695099$$

$$P\ (-\ 0.925307 \leq B_2 \leq 0.464891) = 0.95$$

Şimdi de EKK tahmin edicilerinin elastikiyetlerini hesaplayalım: Fiyat karşısında tütün ekim alanı elastikiyeti:

$$e_{Y X_1} = \hat{\beta}_1 \frac{\overline{X}_1}{\overline{Y}} = (0.0122671)\ \frac{246.726}{58.3633} = 0.051858$$

Üretim miktarı karşısında tütün ekim alanı elastikiyeti :

$$e_{Y X_2} = \beta_2 = \frac{\overline{X}_2}{\overline{Y}} = (-\ 0.230208)\ \frac{52.1866}{58.3633} = 0.205845$$

Böylece, EKK tahmin edicileri ile ilgili belli başlı testler yapılmış olmaktadır. Bağımsız değişkenlerle ilgili kademeli varyans analizi testleri de yapılmış ise de yer darlığı nedeniyle buraya alınmamıştır. Kademeli varyans analizi sonuçları, X_2 bağımsız değişkeninin ilişkiye sonradan ilave edilmesinin önemsiz olduğunu, X_1 değişkeninin ise önemli olduğunu göstermiştir.

Yukarıda bulunan fonksiyonel bağıntının yorumu şu şekilde yapılebilir; Manisa ilinde tütün ekim alanı üzerinde gecikmeli fiyat, yani bir yıl önceki fiyat, önemli bir etkiye sahiptir. Elde edilen ürün miktarı ise etkili olmamaktadır. Bunun açıklaması ise şöyle yapılabilir:

Üretici verimin çoğu kere kendi iradesi dışında olduğunun bilin-

cindedir. Özellikle, iklim, doğa ve diğer koşulların verim üzerindeki etkilerini çok iyi bilen üretici, bu yılın yüksek veya düşük verimine bakarak gelecek yılın ekim alanını belirleme yoluna gitmemektedir. Kaldı ki, Manisa İlinde tütün veriminin yıllar içinde oldukça istikrarlı bir seyir takip ettiği ve değişkenlik katsayısının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bu husus ileride açıklanacaktır.

1976-1985 döneminde gerçekleşen ve tahmini tütün ekim alanları Tablo (2) de verilmiş ve Şekil (1) de grafikle gösterilmiştir.

Tablo (2). Manisa İlinde Tütün Ekimi (1976-1985)

Yıllar	Gerçekleşen ekim alanı (000 Ha. (Y)	Tahmin edilen ekim alanı (000 Ha.) $\hat{Y}$
1976	57.591	57.303
1977	52.147	54.907
1978	57.940	56.314
1979	58.650	55.784
1980	56.950	56.466
1981	50.353	57.085
1982	60.117	59.053
1983	60.900	59.345
1984	62.380	59.528
1985	66.605	67.847

Bu bulgulara göre tahminin standart hatasını hesaplayacak varyans analizi ile ayni sonucun elde edildiği görülür:

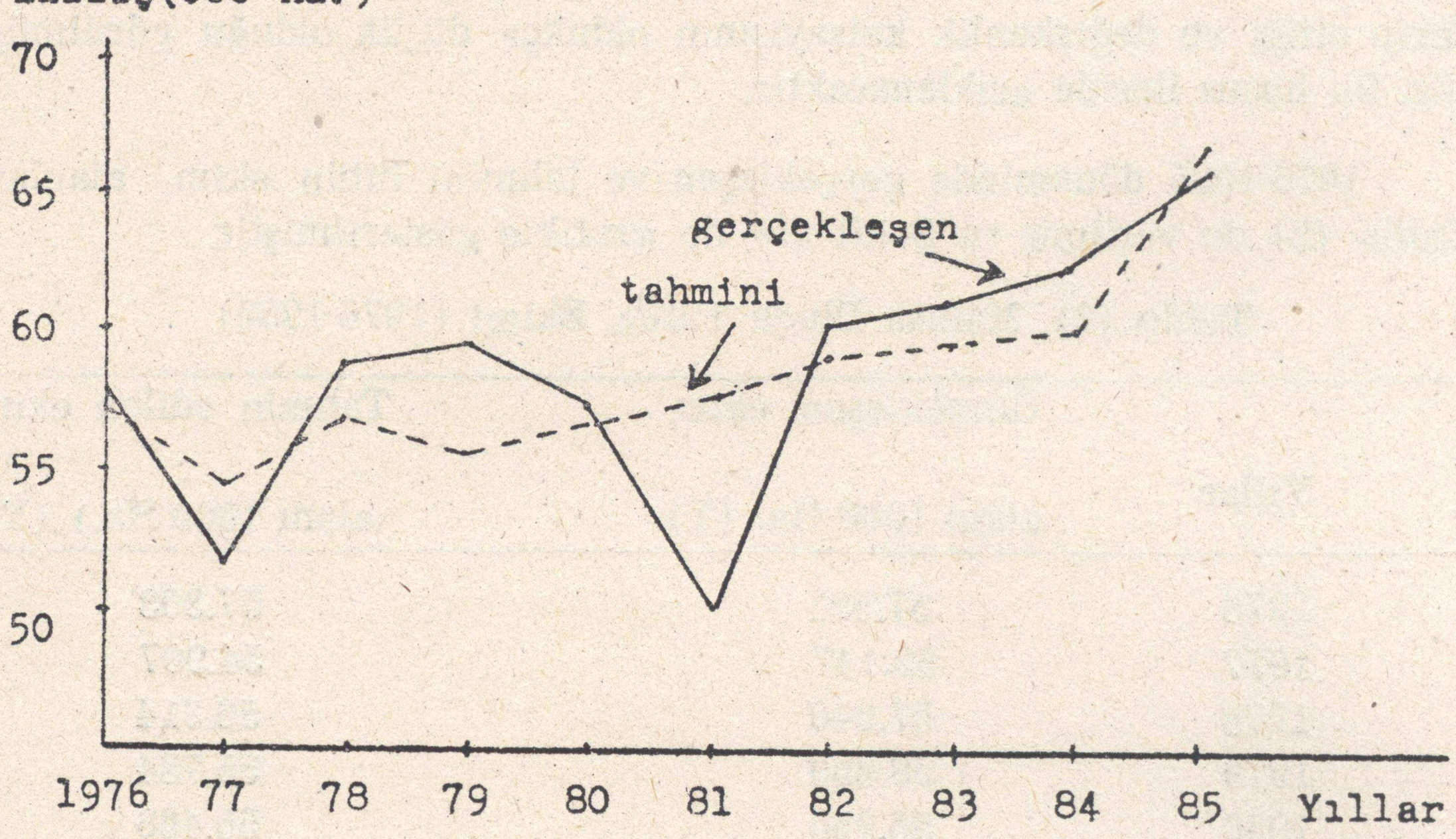
$$\Sigma (Y - \hat{Y})^2 = 77.339045 \qquad S_y = \sqrt{77.339045 / 7}$$

$$S_y^2 = 11.048444$$

E. Fonksiyon V

Araştırmada düşünülen diğer bir fonksiyonel bağıntının tütün üretim miktarı bağımlı değişkeni ile olabileceği daha önce ifade edilmişti. Bu bağımlı değişken üzerinde ürün fiyatı ve ekim alanının etkili olabileceği düşünülerek yeni fonksiyon elde edilmiştir. 1975-1984 dönemi gözlemlerine dayanılarak tahmin edilen bu fonksiyonda fiyat ve ekim alanı değişkenleri gecikmeli değerlerle değil, cari değerlerle ele alınmıştır. Yani,

(t) yılının üretim miktarı üzerinde o yılın fiyat ve ekim alanı etkilidir. Buna göre bulunan EKK tahmin edicisi şudur:



Şekil (1). Tütün Ekim Alanı

$$\hat{Y} = -5.95624 - 0.007471\ X_1 + 1.052719\ X_2$$

Bu fonksiyondaki değişkenleri daha açık olarak yazalım:

Y = Tütün üretim miktarı (000 Ton)

X_1 = Ürün fiyatı (TL / Kg.)

X_2 = Ekim alanı (000 Ha.)

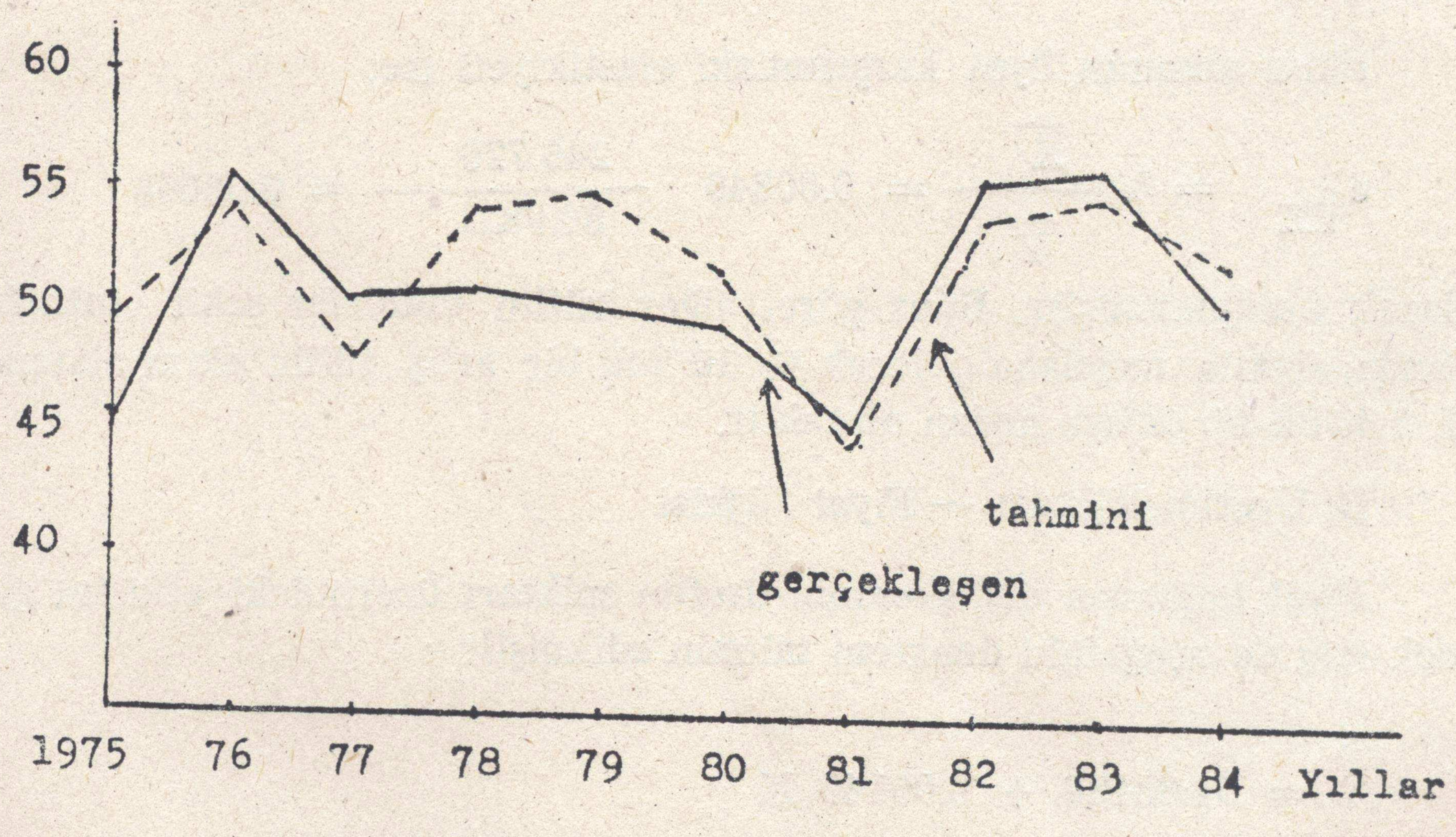
Bu fonksiyon istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Hesaplanan çoklu determinasyon katsayısı, $R^2 = 0.7433$, varyans, $S^2 = 4.75186$ ve bulunan F değeri, $F = 10.133$'dür. Bağımsız değişkenler için ayrı ayrı yapılan testlerde iki bağımsız değişken de sıfırdan farklı bulunmuştur. X_1 değişkeni için hesaplanan t istatistiği $t = -2.3787$, X_2 için ise $t = 4.4626$ 'dır. Bulunan elastikiyet, $e_{YX_1} = -0.035$, $e_{YX_2} = 1.149$'dur.

Elde edilen bulgulara göre, 1975-1984 döneminde Manisa İlinde

gerçekleşen ve tahmin edilen tütün üretim miktarları Tablo (3) de verilmiş ve grafik olarak da Şekil (2) de gösterilmiştir.

Tablo (3). Manisa İlinde Tütün Üretimi (1975-1984).

Yıllar	Gerçekleşen üretim miktarı (000 Ton)	Tahmin edilen üretim miktarı (000 Ton)
1975	45.662	49.336
1976	56.198	54.370
1977	50.518	48.579
1978	53.361	54.601
1979	53.295	54.942
1980	52.565	52.878
1981	46.720	45.555
1982	55.873	54.372
1983	56.705	54.968
1984	50.969	52.264



Şekil (2). Tütün Üretim Miktarı

V— DEĞİŞKENLER ARASI İLİŞKİLER

Manisa İlinde tütün üretimi ile ilgili olarak bu araştırmada ele alı-

nan başlıca değişkenler ekim alanı, üretim miktarı ve fiyattır. Bunlar arasındaki ilişkilerin incelenmesi de bir takım sonuçlar verebilir. Üretimi yönlendiren en önemli faktör olarak ürün fiyatı kabul edildiğine göre fiyatın tek başına üretim miktarı ve ekim alanı üzerinde gerçekten etkili olup, olmadığının anlaşılması için testler yapılması gerekir. Bu amaçla, bu bölümde basit resresyon ilişkilerinden yararlanarak fiyatın, önce ekim alanı üzerinde, sonra da üretim miktarı üzerinde etkili olup olmadığı test edilecek, daha sonra da bu üç değişken arasındaki basit korelasyon katsayıları hesaplanarak ilişkilerin derecesi ortaya konulacaktır.

A. Ekim Alanı — Fiyat İlişkisi

Ekim alanı bağımlı değişkeni üzerinde fiyat bağımsız değişkeninin regresyonu aşağıdaki şekilde tahmin edilmiştir.

$$\hat{Y} = 54.895 + 0.00846\ X$$

Bu fonksiyon ekim alanındaki değişmelerin % 40.38'ini açıklamaktadır. $R^2 = 0.4038$, tahminin standart hatası, $S = 3.2675$ ve bulunan t değeri, $t = 2.327$ 'dir. Bu değer, 0.05 önem seviyesinde sıfırdan farklıdır. Bu sonuca göre, tütün fiyatı, ekim alanı üzerinde etkili olmaktadır.

Ekim alanının fiyat karşısındaki elastikiyeti ise;

$$e_{YX} = b \frac{\overline{X}}{\overline{Y}} = 0.00846 \frac{246.726}{56.9821} = 0.03663$$

olarak hesaplanmıştır. Buna göre, diğer bütün faktörler sabit tutulduğunda, fiyatta meydana gelecek % 10 'luk bir artış, tütün ekim alanında % 3.66'lık bir artışa neden olacaktır.

B. Üretim Miktarı — Fiyat İlişkisi

Fiyat bağımsız değişkeninin üretim miktarı üzerindeki etkisini görmek için de aşağıdaki denklem tahmin edilmiştir :

$$\hat{Y} = 51.83186 + 0.00148\ X$$

Bu fonksiyon istatistiki bakımdan önemsiz çıkmıştır. Tütün üretim miktarındaki değişmelerin ancak % 1.30 'nun açıklanabildiği bu denklem için hesaplanan standart hata, $S = 3.99832$ ve t değeri, $t = 0.323$ 'dür. Bu sonuca göre, fiyat, üretim miktarı üzerinde etkili değildir.

Ürün fiyatının ekim alanı üzerinde etkili olduğu halde üretilen

ürün miktarı üzerinde etkili olmaması ilginç bir sonuçtur. Bunun açıklaması, daha önce de belirtildiği gibi, tarımsal üretimde birtakım dış etkenlerin üretimi yönlendirdiği şeklindedir. Üretici, fiyat değişikliği karşısındaki tepkisini ekim alanı ile göstermekte, fakat, bu durum üretim miktarındaki değişmelere yansımamaktadır. Bu sonuç, tarımsal üretimin tipik bir özelliğidir.

Üretim miktarı ve fiyatla ilgili olarak logaritmik ve kuadratik iki ayrı fonksiyon daha denenmiş olmakla beraber gözlemlere uymadığından üzerinde durulmamıştır.

C. Korelasyon Katsayıları

Ekim alanı, üretim miktarı ve fiyat arasındaki basit korelasyon katsayıları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır :

	Ekim alanı	Üretim miktarı	Fiyat
Ekim alanı	1	0.732	0.635
Üretim miktarı		1	0.1135
Fiyat			1

Bulunan korelasyon katsayıları yukarıda varılan yargıları doğrulamaktadır. Ekim alanı ile üretim miktarı ve ekim alanı arasındaki katsayılar 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

VI— VERİM—FİYAT—EKİM ALANI TRENDLERİ

Araştırmada ele alınan üç ana değişkenin 10 yıllık dönemde gösterdiği trendler aşağıdaki denklemlerle ifade edilmiştir:

$$\text{Verim trendi} : \hat{Y} = 0.9831 - 0.01219\ X$$

$$\text{Fiyat trendi} : \hat{Y} = -204.455 + 82.033\ X$$

$$\text{Ekim alanı trendi} : \hat{Y} = 55.6103 + 0.5005\ X$$

Görüldüğü gibi, fiyat ve ekim alanı değişkeni pozitif, verim değişkeni ise negatif eğime sahiptir. Hesaplamalarda verim, (Ton / Hektar) birimiyle ifade edilmiştir. Ekim alanı arttığı halde verimde düşme olması fiyatın olumsuz etki yapması şeklinde düşünülebilir. Ürün fiyatının artışı karşısında üretici ekim alanlarını genişleterek cevap vermiştir. Ancak, bu defa verimde düşme meydana gelmesi tütün ekilişinin marjinal sınırları dışına taştığı izlenimi vermektedir. Bununla beraber, verim düşüklü-

günün gerçek nedenlerini araştırmadan bu konuda kesin bir yargıya varmak mümkün değildir.

Yukarıdaki trendlerle ifade edilen verim-fiyat ve ekim alanında yıldan yıla görülen dalgalanmalar değişkenlik katsayıları ile ölçülebilir ve karşılaştırmalar yapılabilir. Tarımsal üretimdeki değişmeler bir çok faktörlerin etkisiyle bazı hallerde sistematik veya öngörülen, bazı hallerde de tesadüfi veya öngörülemiyen şekillerde ortaya çıkar (Kip, 1957), Verim-fiyat ve ekim alanında trend değerlerine göre meydana gelen sapmalar teknolojik gelişmeler, genel fiyat düzeyi ve enflasyon gibi nedenlerle ortaya çıkar. Bu sapmalar Değişkenlik Katsayısı ile ölçülür. Bu trend değerleri ayıklandıktan sonraki sapmalar ise doğal koşullar ve diğer tesadüfi faktörlerden dolayı ortaya çıkan dalgalanmalardır. Bunların ölçülmesinde de Tesadüfi Değişkenlik Katsayısı kullanılır (Kip, 1975).

10 yıllık dönem itibariyle hesaplanan (1) verim-fiyat ve ekim alanı değişkenlik katsayıları Tablo (4) de verilmiştir.

Tablo (4). Verim - Fiyat - Ekim Alanı Değişkenlik Katsayıları

	Değişkenlik Katsayısı	Standart Hata	Tesadüfi Değişkenlik Katsayısı	Standart Hata
Verim	5.176	0.04742	3.426	0.03139
Fiyat	121.441	299.627	72.051	177.768
Ekim alanı	8.062	4.7050	7.094	4.14024

Tablodaki katsayılar incelendiğinde değişkenlik katsayısının en düşük verimde, en yüksek fiyatta ortaya çıktığı, ekim alanının ikisi arasında yer aldığı görülmektedir. Verim ve ekim alanının oldukça düşük değişme göstermeleri üretimin istikrarlı olduğunu gösterir. Fiyattaki yüksek değişmenin ise büyük ölçüde enflasyondan kaynaklandığı muhakkaktır. Bölgede verimin istikrarlı oluşu, Türkiye için hesaplanan değerlerle kar-

(1) Bu katsayıların hesaplanmasında şu formüller kullanılmıştır:

$$D.K. = \frac{S}{\overline{Y}}\ 100 = \frac{\sqrt{\Sigma\ (Y-\overline{Y})^2\ /n-1}}{\overline{Y}}\ 100$$

$$T.D.K. = \frac{S}{\overline{Y}}\ 100 = \frac{\sqrt{\Sigma\ (Y-\overline{Y})^2\ /\ n-2}}{\overline{Y}}\ 100$$

şılaştırılarak anlaşılabilir, 1948-1970 döneminde tütünde Türkiye için hesaplanan değişkenlik katsayısı 15.19 ve tesadüfi değişkenlik katsayısı 8.22 olarak bulunmuştur (Kip, 1975). Bu katsayılar, Manisa için sırasıyla 5.176 ve 3.426 dır ki oldukça düşük olduğu açıkça görülmektedir.

VII— SONUÇ

Araştırmada, Manisa İlindeki tütün üretimi ile ilgili anlamlı sonuçlar veren fonksiyonel bağıntılar elde edilmiştir. Tahmin edilen ve analizleri yapılan fonksiyonlarla bu bölgede ve dolaylı olarak Türiye'de tütün üretimi ile ilgili olarak takip edilecek politikalar için bazı ipuçları ortaya çıkmış bulunmaktadır.

Manisa İlinde 10 yıllık dönem içinde tütün ekim alanı, üretim miktarı ve ürün fiyatı artış göstermiştir. Üretimde mutlak artış olmakla beraber, birim alandan alınan ürün miktarı azalmış, yani, verim düşmüştür. Üreticiler, artan ürün fiyatları karşısındaki tepkilerini ekim alanlarını genişleterek göstermişler, fakat, verim düşüklüğü karşısında bunu giderici önlemleri alamamışlardır. Bu sonuç, tütünün, ekilmesi gereken araziler dışına taştığı, diğer bir ifadeyle, bu ürün daha az elverişli olan arazilere kaydığı izlenimini vermektedir.

Tütün fiyatlarının ekim alanları üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır. Ancak, burada unutulmaması gereken husus, tütün ve benzeri bazı bitkilerin özel toprak ve doğa koşulları gerektirdiği, bunların dışına çıkıldığında ürün verim ve kalitesinde düşmeler görülebileceğidir. Ayni durum, çay ve fındık üretimleri için de geçerlidir. Bu durum karşısında çok etkili bir araç olan fiyatın dikkatli kullanılması gerekmektedir. Dünyaca ünlü Türk tütünün sahip olduğu üstün kaliteyi muhafaza edecek bir fiyat politikası takip edilmesi zorunludur.

Tütünde halen uygulanmakta olan taban fiyat politikasının yeterli olmadığı açıktır. Tütün üreticilerin durumlarını iyileştirmek için birim maliyetlerde düşüş sağlamak, girdi fiyatlarını azaltmak çok daha etkili bir yoldur. Fiyat yoluyla yapılacak subvansiyonlar işin kolay yönüdür ve uzun vadede bazı sakıncalar yaratabilir.

Araştırmada tütün üretim maliyetleri üzerinde durulmamıştır. Araştırmanın amacı, tütün tarımının kârlılık durumunu belirlemek değil, arz duyarlılığı üzerinde etkili olan faktörlerin ortaya konulmasıdır. Maliyetlerle birlikte ele alınacak daha geniş kapsamlı bir araştırmanın tütün tarımını bütün yönleri ile ortaya koyacağı muhakkaktır.

Elde edilen sonuçlara göre, tütün ekim alanı, tütün fiyatı karşısın-

da pozitif elastikiyete sahiptir. Fiyatta % 10 bir artışın tütün ekim alanında iki değişkenli fonksiyonda % 3.66, üç değişkenli fonksiyonda ise % 5.18'lik artış sağlayacağı anlaşılmıştır. Fiyat karşısında üretim miktarının elastikiyet katsayısı ile üretim miktarı karşısında ekim alanının elastikiyet katsayısı ise negatif değere sahiptir. Bu sonuç, üretim miktarı karşısında fiyatın aşırı kullanıldığını (yüksek olduğunu) üretim miktarı karşısında da ekim alanına aşırı kullanıldığını ifade eder.

Bölgede üreticiler üretim planlaması yaparken muhakkak ki kârlılık esasına göre hareket edeceklerdir. Maksimum kâr amacına yönelik bir işletme planında tütün ekim alanına verimi düşürmeyecek ve kaliteyi bozmayacak şekilde sınırlama getirilmesi zorunludur. Eğer, bölge için bir optimum ürün paterni belirlenebilirse tütün ekim alanının belki kendiliğinden azaltılması gerektiği sonucu ortaya çıkabilir. Salt kısıtlama yerine yol gösterici kısıtlamaya gidilmelidir. Optimum ürün paterninde tütün ekilişi arazi kısıtlaması koymaksızın çok kârlı görülüyorsa (gölge fiyatı yüksekse), üreticiler tütün ekimi için mevcut arazilerini son limitine kadar kullanmak isteyeceklerdir. Bu durumda karşımıza verim düşüklüğü ve düşük kaliteli ürün çıkması kaçınılmazdır ve kısıtlamaya gidilmelidir.

Eğer, optimum ürün paterninde tütün üretimi makul bir seviyede kalırsa, en azından bugünkü ekim alanı ve üretim miktarı düzeyini koruyacak bir seviyede ortaya çıkarsa, o taktirde ilave bir önleme gerek kalmaksızın bölge için en kısa zamanda bir üretim planlaması yapma yoluna gidilmelidir. Böyle bir planlamanın en can alıcı noktası hiç şüphesiz üreticilerin toplam kârını düşürmeden ve tütün ekilişini makul bir seviyede tutacak bir fiyatlandırmanın yapılmasıdır. Bunun da yolu halen uygulanmakta olan taban fiyat politikasından geçmektedir.

K A Y N A K Ç A

1. Çakıcı, Metin (1979); **Kuzeydoğu Anadoluda Tarımsal Üretim Faktörlerinin 1961-1976 Dönemindeki Verimliğinin Ekonometrik Analizi ve Bölge Tarımında Teknolojik Değişme** Basılmamış Doçentlik Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi.

2. İşyar, Yüksel (1975); **Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde Önemli Tarla Ürünlerinin Ekim Alanı Arz Duyarlılıkları Ekonometrik Bir Yaklaşım**, Erzurum: Atatürk-Üniversitesi.

3. Johnston, J. (1960); **Econometric Methods**, Mc Graw-Hill, New-York.

4. Kip, Ergün (1975); **Türkiye ve Kuzeydoğu Anadolu Tarımında Belirsizlik ve Ekonomik Etkileri-İstatistiksel Bir Yaklaşım**, Erzurum Atatürk Üniversitesi.

5. Uluğ, Süleyman Engin (1973); **Alparslan Devlet Üretme Çiftliğinde Buyday Üretiminin Ekonometrik Analizi**, Erzurum: Atatürk Üniversitesi.

ECONOMETRIC ANALYSIS OF TOBACCO PRODUCTION IN MANISA PROVINCE

This reséarch is concerned with the econometric analysis of tobacco production in Manisa Province. Time-series data which covers the period of 1975-1985 were used to estimate the functional relationships between the variables assumed in the study. Tobacco prices, area, sown, amount of production, gross value of production, and time were assumed to be the main factors which affect tobacco production in the region. Regression analysis was used to estimate and test the functions obtained in the study. Althought many functions were studied in the analysis, only a few of them were found to be statistically significant. In a period of ten years, parallel to tobacco prices, area sown and amount of production have increased. On the other hand, a decrease in tobacco yield was observed during the study period. Tobacco prices were found to be effective factor on the area sown. Decreasing yield of tobacco might have been caused by increased tobacco acreages which were less efficient for this particular crop in the region. It was concluded that the price support policy should be reviewed for this crop in the region.