

KOYCK - ALMON YAKLAŞIMI İLE TÜTÜN ÜRETİMİ VE FİYAT İLİŞKİSİ

Yrd. Doç. Dr. Nedim DİKMEN

Giresun Üniversitesi

Giresun İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

nedim1963@Yahoo.com

ÖZET

Zaman serisi verileri kullanılan bir regresyon denkleminde açıklayıcı değişken X'in yalnız şimdiki değerleri değil, geçmiş (gecikmeli) değerleri de yer alıyorsa, buna **gecikmesi dağıtılmış model** denir. Bu tür modeller ekonometri çözümlerinde yaygın olarak kullanılır. Bu çalışmada, tütün üretimi ve alım fiyatları arasındaki ilişkinin Koyck ve Almon modelleri yaklaşımıyla belirlenmesi amaçlanmıştır. Modelde tütün üretimi bağımlı değişken, fiyat ise bağımsız değişken olarak alınmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerin zaman serileri yıllık dönemler itibariyle olup 1982–2003 dönemini kapsar. Fiyat ve gecikmesi dağıtılmış değerlerinin tütün üretimine olan etkileri Koyck ve Almon tekniği kullanılarak ayrı ayrı tahmin edilmiştir. Analiz sonucu elde edilen bulgulardan Koyck modeline göre, Almon Tekniğinin tütün üretimi - fiyat ilişkisini daha iyi açıklayan bir model olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Koyck ve Almon modeli, Gecikmesi dağıtılmış model, Tütün üretimi, Fiyat, Zaman serisi verileri,

ABSTRACT

In a regression equation in which time series data is used if not only the present variates of the 'X' which is used as the illustrative variable but its previous ones are available, it is called distributed-lag model. These types of the models are commonly used in econometry analysis. In the study it is emphasized to define the relationship between tobacco production and its price using the Koyck and Almon Approach. Time series used in the study are yearly planned and include the period of 1982-2003. The influences of price and late-delivered variables on tobacco production are guessed separately being used Koyck and Almon technics. From the findings resulted in the analysis, according to Koyck Model, it is shown that Almon technics is better model explaining the relationship between tobacco production and the price.

Keywords: Koyck and Almon models, Distributed-lag model, Tobacco production, Price, Time series data.

1.GİRİŞ

Gecikmesi dağıtılmış modellerin iktisat literatüründe önemli bir yeri vardır. Bu tür modellerde bağımsız değişkenler arasında, açıklayıcı değişkenin gecikmeli değerleri yer alır. Bu modeller sonsuz (gecikmeli) ve sonlu (gecikmeli) gecikmesi dağıtılmış modeller olarak ifade edilir. Gecikmesi sonsuz, yani gecikmenin geçmişe doğru uzunluğu tanımlanmamış model aşağıdaki şekilde ifade edilir.

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + u_t \quad (1)$$

Gecikmesi sonlu dağıtılmış k gecikmeli bir model aşağıdaki gibidir:

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_k X_{t-k} + u_t \quad (2)$$

Bu model kısaca,

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^k \beta_i X_{t-i} + u_t \text{ olarak ifade edilir.} \quad (3)$$

Yukarıdaki model, açıklayıcı değişken X' in sadece bu günkü değeri (X_t) ile değil, geçmiş dönemlerdeki değerleri ile de (X_t, \dots, X_{t-k}) bağımlı değişkeni (Y_t) etkilediğini ifade eder. Bir başka deyişle X' in belli sayıdaki geçmiş değerleri de bağımlı değişken üzerinde etkilidir. Çoğu zaman Y, X' e bir süre sonra tepki gösterir, geçen bu süreye gecikme denir.

Gecikmesi dağıtılmış modellerin modele özgü tahmini sıradan en küçük kareler (OLS) yöntemi kullanılarak yapılır (F.Alt, 1942: 113-128; Tinbergen, 1949: 175-185). Bu çeşit modellerde uygulamada ortaya çıkacak en önemli sorunlardan biri, bağımsız (etkileyici) kabul edilen değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantıdır (Kılıçbay, 1983: 183), çünkü aynı değişkenin k gecikmeleri modelde yer aldığından parametrelere ait standart hatalar büyük çıkabilir. İkincisi, eğer gecikmelerin sayısı büyükse ve örnek küçükse, parametreleri tahmin edemeyebiliriz. Çünkü istatistik bakımından anlamlılık testlerinin yapılması için serbestlik derecesi yeterli olamayabilir, ancak bu güçlükleri aşmak için önerilen çeşitli yöntemlerin hepsi temel amaç olarak gecikmeli değişkenlerin sayısını “anamlı biçimde” azaltmaya çalışırlar, β lara sınırlamalar konarak ve gecikmeli değişkenlerin doğrusal bir bileşiminden yeni değişkenler (W_i) türeterek bu amaca ulaşılır (Koutsoyiannis, 1989: 298-299). Bu sınırlamaların birbirinden farkı β üzerine sınırlamaların nasıl konulduğudur.

Bu çalışmada, tütün üretimi ve alım fiyatları arasındaki ilişki bir gecikmesi dağıtılmış model olarak düşünülmüş ve analiz için Koyck ve Almon yaklaşımının bir model olarak uygulanması benimsenmiştir.

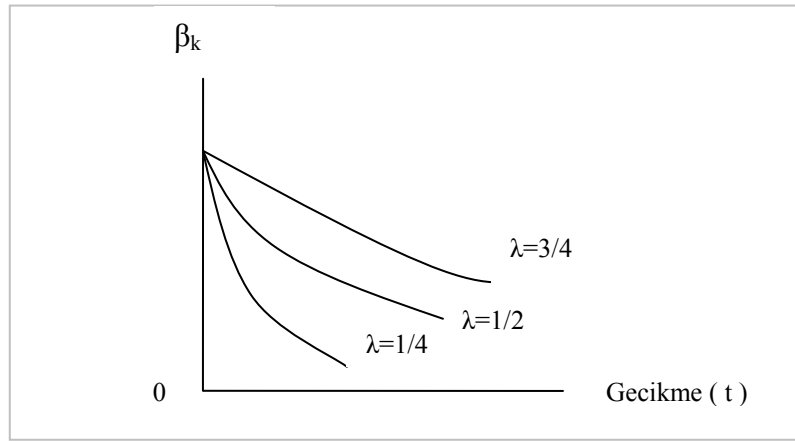
2. TEORİ VE YÖNTEM

2.1 Koyck Modeli: Koyck, gecikmesi dağıtılmış modelleri tahmin için daha farklı bir yöntem geliştirmiştir. Koyck modeli, bağımsız değişken gecikmelerinin bağımlı değişkeni belirli bir ağırlıkta etkiledikleri ve söz konusu gecikme ağırlıklarının da geometrik olarak azaldığı varsayımından hareketle modeli indirgenmiş bir hale getirerek, regresyon denkleminin tahmin edilmesini sağlamıştır. İndirgenmiş yapıdaki modele ulaşmak için, (1)'deki gecikmesi sonsuz dağıtılmış bir modelde Koyck, bütün β 'ların aynı işaretli olduğunu, bunların aşağıdaki gibi geometrik bir biçimde azaldıklarını varsayar:

$$\beta_k = \beta_0 \lambda^k \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (4)$$

Burada λ , ($0 < \lambda < 1$) dağıtılan gecikmenin azalma ya da düşme oranı, $1-\lambda$ ise uyarlanma hızıdır. β_k gecikme katsayısının değeridir (Koyck 1954 : 21-50). Bu değer ortak β_0 dan başka λ 'ya da bağlıdır: λ , 1'e ne kadar yakınsa β_k 'deki azalma oranı o kadar düşer, λ 0'a ne kadar yakınsa β_k 'deki azalma oranı o kadar hızlı olur. Modelde ortalama gecikme sayısını belirlemek için, $\lambda/(1-\lambda)$ işlemini yapmak gerekir. Ortalama gecikme sayısı, X bağımsız değişkeninde oluşan bir birimlik değişimin, bağımlı değişken Y üzerinde hissedilir ölçüde bir etki yaratabilmesi için geçmesi gereken zaman sürecini gösterir.

Yalnız gecikmeli dışsal değişkenleri içeren başlangıç modeli (1), ardı ardına her β katsayısının, kendinden önceki β 'dan sayısal olarak daha küçük olduğunu (bu, $\lambda < 1$ olmasından kaynaklanır), yani uzak geçmişe doğru geriye gittikçe gecikmenin Y_t üzerindeki etkisinin azaldığını ifade eder (Gujarati, 1999: 592-593). Şekil.1'de Koyck dizini (azalan geometrik dağılım) grafik olarak gösterilmiştir;



Şekil 1. Koyck Dizini (Azalan geometrik dağılım)

(4) no.lu denklemin sonucu olarak, gecikmesi sonsuz modeli şöyle yazabiliriz;

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_0 \lambda X_{t-1} + \beta_0 \lambda^2 X_{t-2} + \dots + u_t \quad (5)$$

Böyle bir modele doğrusal regresyon çözümlemesi yöntemi uygulanamaz, zira model sonsuz ve λ katsayıları doğrusal değildir. Koyck, burada farklı bir çıkış yoluyla (5) nolu modeli bir dönem geri çekip aşağıdaki modeli elde eder:

$$Y_{t-1} = \alpha + \beta_0 X_{t-1} + \beta_0 \lambda X_{t-2} + \beta_0 \lambda^2 X_{t-3} + \dots + u_{t-1} \quad (6)$$

(6) nolu denklem λ ile çarpıldığında.

$$\lambda Y_{t-1} = \lambda \alpha + \lambda \beta_0 X_{t-1} + \beta_0 \lambda^2 X_{t-2} + \beta_0 \lambda^3 X_{t-3} + \dots + \lambda u_{t-1} \quad (7)$$

denklemi bulunur. (7) nolu denklemin (5) nolu denklemden çıkarılmasıyla elde edilen denklem şöyledir:

$$Y_t - \lambda Y_{t-1} = \alpha(1 - \lambda) + \beta_0 X_t + (u_t - \lambda u_{t-1}) \quad (8)$$

Bu denklem yeniden düzenlenirse,

$$Y_t = \alpha(1 - \lambda) + \beta_0 X_t + \lambda Y_{t-1} + v_t \quad (9)$$

elde edilir, Belirli işlemler sonucu elde edilen (8) ve (9) nolu denklemler Koyck modeli olarak tanımlanır. (9) nolu denklemde $v_t = (u_t - \lambda u_{t-1})$, u_t ile λu_{t-1} 'in hareketli bir ortalamasıdır.

Koyck modelinde açıklayıcı değişkenin gecikmeli değerleri ortadan kaldırılmıştır, dolayısıyla k gecikme sayısı 1 olduğundan çoklu bağlantı sorunu da bir anlamda çözülmüş olmaktadır. Başlangıçta α ile sonsuz sayıda β 'yi tahmin etme zorunluluğu varken, şimdi yalnızca üç bilinmeyen parametreyi, α , β_0 , λ 'yi tahmin etmek gerekir.

2.2 Almon Modeli : Shirley Almon'a (1965) göre Koyck dizinlerinin işe yaramadıkları durumda β_i 'nin gecikme uzunluğu, i 'nin bir fonksiyonu olarak yazılabilir. Almon çok terimli gecikme dizini şekil 2.'de gösterilmiştir:

Gecikmesi dağıtılmış bir regresyon denkleminin,

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^p \beta_i X_{t-i} + u_t \quad (10)$$

şeklinde olduğunu varsayalım. Gecikmesi sonlu dağıtılmış bir modelde Almon matematikte "Weierstrass teoremi" diye bilinen bir teoremden yararlanarak β_i 'nin gecikme uzunluğunu i 'nin uygun dereceden bir çokterimlisi ile yaklaşık olarak bulunabileceğini varsayar. (Gujarati, 1999: 613). Şekil.2a'da yer alan gecikme dizini için şunu yazabiliriz:

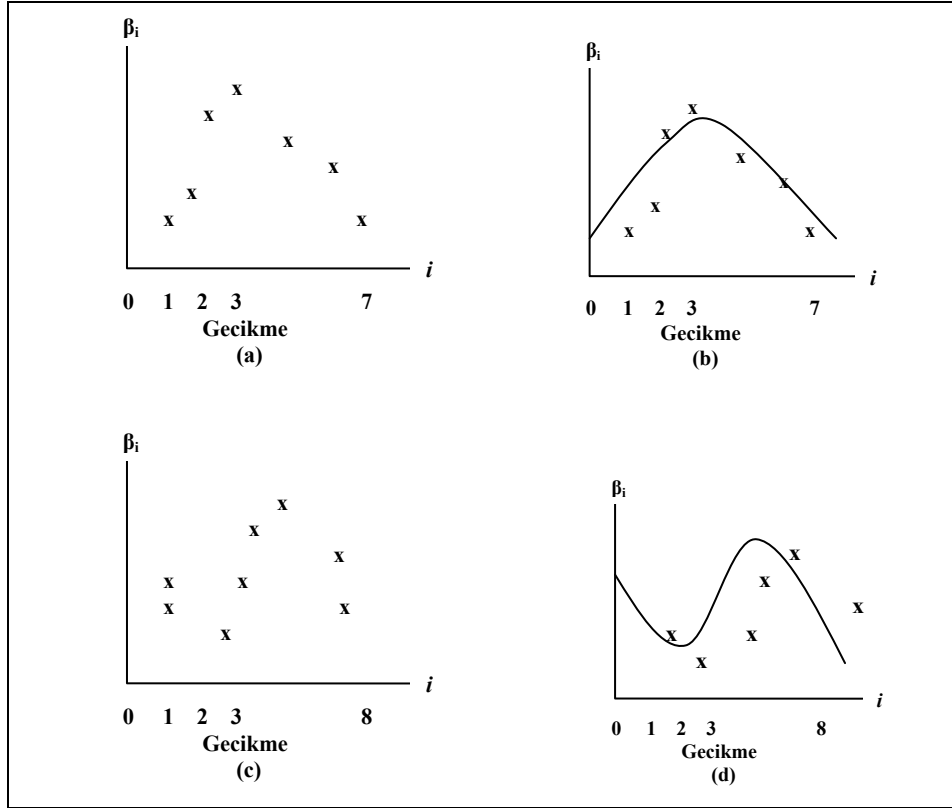
$$\beta_i = \alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 \quad (11)$$

Bu denklem i 'nin kareli ya da ikinci dereceden bir çokterimlisidir (bkz. Şekil.2b). Denklem Şekil.2c dikkate alınarak, bu defa şöyle yazılır:

$$\beta_i = \alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 + \alpha_3 i^3 \quad (12)$$

Bu da i 'nin üçüncü dereceden bir çokterimlisidir (bkz. Şekil.2d). Model daha genel olarak yazılırsa aşağıdaki gibi olur:

$$\beta_i = \alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 + \dots + \alpha_p i^q, \quad i = 0, 1, \dots, p > q \quad (13)$$



Şekil 2. Almon Çok Terimli Gecikme Dizini.

Bu denklem i 'nin q 'inci dereceden bir çokterimlisidir. q 'nin, (en uzak gecikme uzunluğu) p 'den küçük olduğu varsayılmıştır. Almon dizinine ulaşmak için (10) ve (13) nolu denklemlerden aşağıdaki ifade elde edilir.

$$Y_t = \varphi + \alpha_0 \left(\sum_{i=0}^p i^0 X_{t-i} \right) + \alpha_1 \left(\sum_{i=0}^p i^1 X_{t-i} \right) + \dots + \alpha_q \left(\sum_{i=0}^p i^q X_{t-i} \right) + u_t \quad (14)$$

Buradan, şu tanımları yapalım:

$$\begin{aligned}
 Z_{0t} &= \sum_{i=0}^p X_{t-i} \\
 Z_{1t} &= \sum_{i=0}^p iX_{t-i} \\
 Z_{2t} &= \sum_{i=0}^p i^2 X_{t-i} \\
 &\dots\dots\dots \\
 Z_{qt} &= \sum_{i=0}^p i^q X_{t-i}
 \end{aligned} \tag{15}$$

O halde (14) nolu denklem şöyle yazılabilir.

$$Y_t = \varphi + \alpha_0 Z_{0t} + \alpha_1 Z_{1t} + \dots + \alpha_q Z_{qt} + u_t \tag{16}$$

Almon dizininde Y'nin, X değişkenlerine göre değil, (16) nolu denklemde yer alan Z değişkenlerine göre sıradan OLS yöntemine göre tahmini yapılır. Model de α_i parametrelerinin tahmini u olasılıklı bozucu teriminin klasik doğrusal regresyon modelinin varsayımlarını yerine getirmesi koşuluyla, istenen bütün istatistik özelliklerini taşıyacaktır (Greene 2003: 564-566). Böylece Koyck modelin de ortaya çıkan varsayım ihlalleri Almon yaklaşımı ile giderilir. Almon tekniği bu bağlamda, Koyck yöntemine göre çok açık bir üstünlüğe sahiptir.

α değerleri tahmin edildikten sonra, ilk başta yer alan β_i 'ler aşağıdaki şekilde tahmin edilir:

$$\begin{aligned}
 \hat{\beta}_0 &= \hat{\alpha}_0 \\
 \hat{\beta}_1 &= \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 \\
 \hat{\beta}_2 &= \hat{\alpha}_0 + 2\hat{\alpha}_1 + 4\hat{\alpha}_2 \\
 \hat{\beta}_3 &= \hat{\alpha}_0 + 3\hat{\alpha}_1 + 9\hat{\alpha}_2 \\
 &\dots\dots\dots \\
 \hat{\beta}_p &= \hat{\alpha}_0 + p\hat{\alpha}_1 + p^2\hat{\alpha}_2
 \end{aligned} \tag{17}$$

Bu ifadeler, gecikme uzunluğu 3 olan regresyon modeline yerleştirilir ve oluşan denklemde α ' lar ortak paranteze alınır,

$$Y_t = \Phi + \alpha_0 W_1 + \alpha_1 W_2 + \alpha_2 W_3 + u_t \tag{18}$$

Denklemine ulaşılır ki, bu denklemde;

$$\begin{aligned} W1_t &= X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3} \\ W2_t &= X_{t-1} + 2X_{t-2} + 3X_{t-3} \\ W3_t &= X_{t-1} + 4X_{t-2} + 9X_{t-3} \end{aligned} \quad (19)$$

şeklinde dir. Sonuç olarak X'leri kullanarak W serileri türetilir ve bunların açıklayıcı değişkenler olarak kullanılmasıyla Almon modeli tahmin edilir.

3. DEĞİŞKENLER VE VERİ SEÇİMİ

Bu araştırmada, tütün üretimi ve alım fiyatları arasındaki ilişkinin Koyck ve Almon modelleri yaklaşımıyla belirlenmesi amaçlanmıştır. Model için, 1982-2003 yılları arası tütün üretim miktarı ve ortalama alım fiyatlarını gösteren zaman serileri esas alınmıştır. Elde edilen veriler 1982 başlangıç yılı itibariyle sabit esaslı üretim ve fiyat indekslerine çevrilerek OLS yöntemiyle analiz yapılmıştır. Modelde Q değişkeni bağımlı değişken olup tütün üretimini; X bağımsız değişkeni ise ortalama tütün alım fiyatlarını temsil etmektedir. Açıklayıcı değişken X'in sadece bugünkü değerleri değil, geçmiş dönemlere ait değerleri de tütün üretimini etkilemektedir. Dolayısıyla modelde X değişkeninin gecikmeli değerleri kullanılmıştır. Örneğin bireylerin yatırım harcamaları sadece bugünkü tasarruflarına bağlı olmayıp, geçmiş dönemlerde yapılan tasarruflarında etkisi altındadır. Aynı durum ar-ge harcamalarıyla verimlilik veya tüketim-gelir ilişkisi için de geçerlidir.

Klasik iktisat teorisine göre, serbest piyasa ortamında tüm ekonomik sorunlar düzgün işleyen fiyat mekanizması sayesinde otomatik olarak çözülür. Eğer fiyat mekanizmasına dışardan bir müdahale yoksa arz ve talep arasında denge kurulacak, kişisel çıkarlar yanında, görünmez bir el toplumun genel çıkarlarını da sağlayacaktır (Karakayalı, 2002: 77-81)

O halde sorun, fiyat mekanizmasının tarımsal ürünler piyasasında klasik iktisat teorisinde öngörüldüğü gibi düzgün işleyip işlemediğidir. Tarımsal ürünler arz ve talebi kendine özgü birtakım özellikler arz eder. Bu özellikler tarımsal ürün piyasasında önemli aksamlara neden olabilmektedir. Tarımsal ürün piyasalarının gösterdiği özellikler nedeniyle devletin piyasaya müdahalesi bir kural haline gelmiştir (Dinler, 1993: 188-189). Tarımsal ürünlere devlet müdahalesi; ekonomik, sosyal ve politik amaçlar taşımaktadır. Tekelci politikalar nedeniyle, tütün üretiminde ve alım fiyatlarında her yıl büyük bir istikrarsızlık yaşanmaktadır. Tütün üretim alanlarının yasayla sınırlanmış olması da bu olguyu değiştirmemiş, özellikle Doğu ve Güneydoğu Bölgesi'nde, tütün üretim alanları önemli ölçüde artmıştır.

Tarım kesiminde üretim için verilen kararlar ürünün alınması arasında bir zaman süreci geçmektedir. Bu zaman süresi içinde, talep değişimleri meydana gelmektedir. Böylece, bir dönemden diğerine, ürün miktarı ile fiyatlar arasında büyük dalgalanmalar olmaktadır. Bu yıl piyasaya arz edilen bir ürün, geçen yıl verilen bir üretim kararının neticesidir. Aynı şekilde ürünün miktarı geçen yılın fiyatlarına göre ayarlanmıştır (Özgüven, 1997: 157-159). Üreticiler, eğer bu yıl ürün miktarı bol ise

fiyatlar düşeceği için, gelecek yıl üretim miktarını azaltacak kararlar alırlar. Bu yıl ürün kıt ve fiyatlar yüksekse, gelecek yıl daha fazla üretim yapma kararları vereceklerdir. Tarımsal ürün piyasalarında üretim miktarı ve fiyatlardaki dalgalanmalar böylece sürüp gidecektir. Bundan dolayı fiyat dalgalanmalarını açıklayan şekiller örümcek ağına benzediğinden, bu olaya **örümcek ağı teoremi** veya **cobweb teoremi** adı verilir. Örneğin tütün üretimi yetersiz ise alım fiyatları yükselecek, ancak bu yüksek fiyat gelecek yılki tütün üretimini artıracaktır. Bu bakımdan, bugünkü tütün talebi carî fiyatların bir fonksiyonu olduğu halde, arz miktarı bir önceki yıl fiyatının bir fonksiyonudur:

$$Y_t = f(P_{t-1})$$

Denklemden, Y_t : t dönemi tütün arzı ; P : fiyat; $t-1$: bir önceki dönemdir. Bu durumda piyasa dengesi $D(P_t) = S(P_{t-1})$ olacaktır.

Cobweb teoremi gereği tütün üretimi ortalama alım fiyatlarının gecikmeli değerlerinden etkilenmektedir. Bu nedenle tütün Koyck ve Almon modellerine uygun bir tarımsal üründür. Tütün ve seçilmiş bazı tarımsal ürünlerin arzı ve fiyatı arasındaki ilişkiyi belirleyen korelasyon katsayıları Tablo.1’de verilmiştir.

Tablo.1 Tarımsal Ürünlerde Üretim-Fiyat İlişkisini Belirleyen Korelasyon Katsayısı (1982 – 2003)

Ürün Adı	Korelasyon Katsayısı (R)
Pamuk	0,71
Şeker Pancarı	0,55
Tütün	0,47
Fındık	0,30
Arpa	0,25
Buğday	0,22

Tablo.1’de görüldüğü gibi tütün üretimi, fiyatlara karşı önemli ölçüde duyarlı tarımsal ürünlerimizden biridir. Dolayısıyla üretim-fiyat ilişkisini belirleyen korelasyon katsayısı oldukça yüksektir.

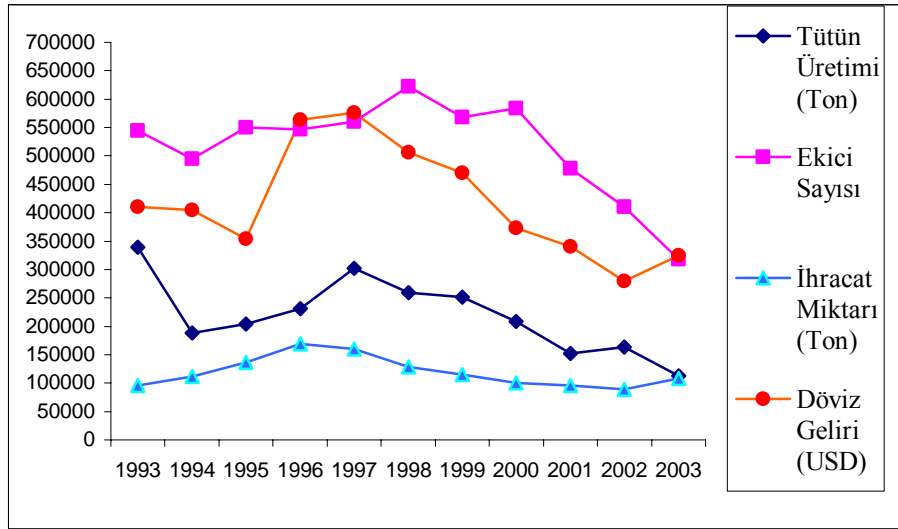
Üretim ve fiyat ilişkisini ortaya koyan benzer çalışmalar Aktan (1955), Cillov (1964), Şenel (1987), Pınar vd (1998), tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalarda, ülkemizde yetiştirilen tarımsal ürünler içinde; buğday ve arpa gibi ürünlerin üretim-fiyat ilişkisinin çok zayıf; yarı ticari olan fasulye ve mısırdaki daha yüksek; pamuk, şeker pancarı, tütün gibi endüstriyel ve ticari nitelikteki ürünlerde bu ilişkinin daha kuvvetli olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada; Yurdakul (1998) tarafından pamuk üretimi ve pamuğu açıklayan bir değişken olan fiyatın ve gecikmeli değerlerinin, üretime olan etkileri Koyck ve Almon yaklaşımı ile incelenmiştir.

4. MAKROEKONOMİK AÇIDAN TÜTÜN

Türkiye’de Ege, Marmara, Karadeniz, Doğu Anadolu ve G.Doğu Anadolu bölgeleri olmak üzere beş ayrı bölgede tütün üretilmektedir. 2003 yılı verilerine göre 4626 köy’de 317.362 ekici tarafından 113.089 ton tütün üretimi yapılmıştır. Yaklaşık 2.5 milyon

kişinin doğrudan veya dolaylı olarak tütün üretimiyle geçindiği görülmektedir. Tütün, 2003 yılına kadar destekleme alımı kapsamında olup üretilen miktarın büyük çoğunluğu TEKEL (Tütün, Tütün Mamulleri Tuz ve Alkollü İçkiler A.Ş) tarafından, kalan kısmı ise özel sektör tarafından alınmaktadır. Tekel tarafından sigara üretimi için hammadde ve ihraç amaçlı olarak destekleme alımı yapılırken, 2003 yılından itibaren 4733 sayılı yeni tütün yasasıyla Tekel'in destekleme alımları kaldırılmıştır. Bundan böyle Tekel sadece kendi fabrikalarındaki üretimine yetecek kadar tütün alacaktır. Ancak özelleştirme kapsamında devlete ait bütün sigara fabrikaları da özelleştirme aşamasına gelmiştir. Son on yıllık süreç içerisinde uygulanan tütün politikaları nedeniyle tütün üretimi % 33 oranında azalmıştır.

Şekil 3'de 1993-2003 yılları arası tütün üretimi, ekici sayısı, ortalama alım fiyatları, tütün ihracatı ve tütün ihracatından elde edilen döviz geliri yer almaktadır.



Kaynak: www.Tekel.gov.tr; www.die.gov.tr

Şekil 3. Tütün Üretimi, Ekici Sayısı, Ortalama Alım Fiyatları, İhracat ve Döviz Geliri İlişkisi

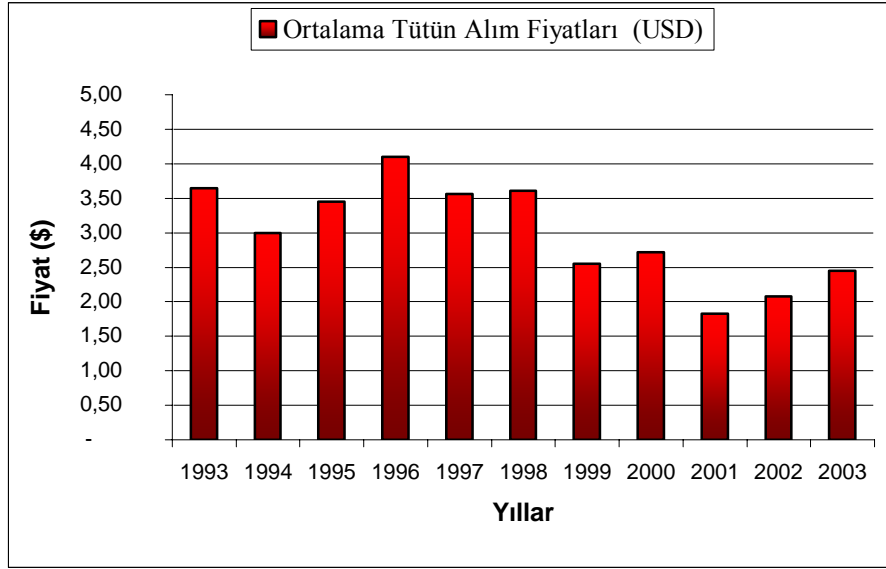
Ortalama yaprak tütün ihracatı 100-120 ton arasındadır. Tütün ihracatından yılda 500 milyon dolar döviz geliri elde edilir. Tütün ihracatının toplam tarımsal ürün ihracatı içindeki payı % 15'dir.

1986 yılında yapılan yasal düzenlemeyle sigara ithalatı serbest bırakılmış, 90'lı yılların başında yabancı sigara fabrikalarının faaliyete başlaması ile yabancı sigara tüketimi hızla artmıştır. Bu nedenle yerli tütüne olan ihtiyacın azalması, kota sistemi, sözleşmeli üretim uygulamaları ve ortalama tütün alım fiyatlarının reel olarak azalması sonucu, yerli tütün üretimi azalarak 115 bin tona inmiştir.

Özellikle 1997 yılı tütün üreticileri için bir kırılma noktasıdır. Bu yıldan itibaren ortalama tütün alım fiyatlarında sürekli bir düşüş olduğu görülür (Şekil.4).

Devam eden bu süreç içinde yaklaşık 150 bin çiftçi tütün ekiminden vazgeçmiştir. Kısaca ortalama tütün alım fiyatlarındaki düşüş trendi, üreticileri memnun etmemiş, tütün üreticileri üretimi azaltarak veya tütün ekiminden vazgeçerek tepkisini ortaya koymuştur.

1997 yılından itibaren her yıl destekleme tütün alım fiyatları enflasyonun altında belirlenmiş, bir öncesi yıla göre daha yüksek destekleme fiyatı verilmesine rağmen, reel olarak fiyatlar azalmıştır. Fiyatlar, dolar cinsinden ifade edilirse enflasyondan arındırılmış olarak, daha gerçekçi alım fiyatları hesaplanacak ve fiyatlardaki düşüş trendi grafikte (Şekil 4’de) olduğu gibi açık bir şekilde görülecektir.



Kaynak: www.tekel.gov.tr, *Tekel YİTMM “2001Yılı Faaliyet Raporu”*

Şekil 4. Ortalama Tütün Alım Fiyatları (\$)

Ülkemizde, amerikan tipi sigara tüketiminin yaygınlaşması, yabancı tütün ithalatını artırmış, 2002 yılında 55 bin ton ithalat yapılarak, karşılığında 218 milyon dolar döviz ödenmiştir.

Türkiye’de, Burley ve Virginia gibi yabancı menşei tütünlerin, istenilen verim ve kalitede yetişmesi ekolojik şartlar sebebiyle mümkün değildir. Yabancı tütün üretimi 7 bin ton civarında ve talep için yeterli değildir. Özel sektörün Amerikan tipi tütünlerle sigara yapması Türk tütüncülüğünü darboğaza sokmuş, yerli üretimin azalmasına, yabancı tütün ithalatının artmasına yol açmıştır.

Ülkemizde tütün tarımı, kıraç ve sulamaya elverişli olmayan arazilerde yapılmaktadır. Bu topraklarda tütüne münavebe olacak birçok ürün (tahıllar) vardır. Ancak birim alandan elde edilen gelir, yaratılan katma değer ve döviz geliri açısından tütün, alternatifi olmayan tarımsal ürünlerden biridir.

Her geçen gün artan dış borçlar ve kredi baskısı nedeniyle, ülkemiz, IMF ve Dünya Bankası karşısındaki direnme gücünü kaybetmiştir. Çok uluslu yabancı sigara firmalarının isteklerine uygun olarak Tekel'in özelleştirilmesi ve Türk tütüncülüğünün tasfiyesi devam etmektedir. 1986 yılında başlayan tasfiye süreci ivme kazanarak son aşamaya gelmiştir. Buna rağmen tütün Anadolu insanının geleneksel tarımsal ürünlerinden biridir.

5.AMPİRİK BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, tütün üretimi ve fiyat ilişkisini belirlemek için gecikmesi dağıtılmış modellerden biri olan Koyck ve Almon modelleri kullanılmıştır. Bu amaçla yapılan ekonometrik analizlerle tütün üretimi ve açıklayıcı değişken fiyatın gecikmeli değerlerinin bu iki modelden hangisiyle daha iyi açıklanabildiği tespit edilmiştir.

Bu amaçla oluşturulan gecikmesi dağıtılmış model şöyledir:

$$Q_t = \alpha + \beta_0 P_t + \beta_1 P_{t-1} + \beta_2 P_{t-2} + \dots + \beta_k P_{t-k} + u_t \quad (20)$$

modelde Q_t : Tütün üretimi (ton) P_t : Tütün fiyatıdır. (TL/kg)

Modelde önce tütün fiyatının gecikmeli değerinin belirlenmesi gerekir. Gecikmesi dağıtılmış bir model de gecikme uzunluğunu belirlemek için Schwarz ölçütü (SÖ) kullanılır. Bunun için çok büyük bir q (gecikme uzunluğu) değeriyle işe başlayıp, dağıtılmış gecikmenin biçimi konusunda hiçbir sınırlama koymadan, bu süre kısaltıldığında modelin önemli bir bozulmaya uğrayıp uğramadığına bakılır (Davidson ve MacKinnon; 1993: 675-676). Gecikme uzunluğunu belirlemek için Schwarz aşağıdaki fonksiyonun en küçüğe indirgenmesini önermektedir.

$$SÖ : \ln \hat{\sigma}^2 + m \ln n$$

Eşitlikte $\hat{\sigma}^2 \cdot \sigma^2 (=KKT/n)$ 'nin en yüksek olabilirlik tahmini, m gecikme uzunluğu, n gözlem sayısıdır. Özetle, bir regresyon modeli çeşitli gecikme değerleri (=m) ile kullanılmakta, SÖ değerini en küçük yapan m değeri seçilmektedir (Gujarati, 1999: 632). Schwarz ölçütüne göre gecikme sayısı 3 olarak hesaplanmıştır. Üçüncü yıldan itibaren tütün fiyatlarının, tütün üretimine olan etkisi sıfıra düşmektedir. Gecikme sayısına göre tütün üretimi ve fiyat ilişkisi (20) nolu denklem ile sıradan en küçük kareler yöntemi kullanılarak (OLS) tahmin edilmiştir. Modelde tütün üretimi ve tütün alım fiyatları (dolar olarak) sabit esaslı indeks değerler haline getirildikten sonra parametre tahmini yapılmıştır.

Tahmin sonuçları aşağıda verilmiştir:

$$Q_t = 45.08 - 0.067P_t + 0.337P_{t-1} + 0.332P_{t-2} - 0.327P_{t-3}$$

	(8.78)	(0.061)	(0.074)	(0.074)	(0.059)
t →	5.134	-1.109	4.551	4.510	5.530

$$R^2=0.87 \quad F=28.93 \quad d=1.819 \quad sd:16$$

Modelde görüldüğü gibi t dönemindeki tütün fiyatı tütün üretimini negatif yönde etkilemekte ve istatistiksel açıdan anlamlı değildir. 1 ve 2 dönem öncesi tütün fiyatlarının üretime olan etkisi pozitif yönde ve parametreler istatistiksel olarak anlamlıdır. Üç dönem öncesi tütün fiyatları, tütün üretimini negatif yönde etkilemekte ve parametre katsayıları istatistiksel bakımdan anlamlı çıkmıştır. Tahminin standart hatası çok düşük, modelin F testi anlamlı ve belirlilik katsayısı $R^2 = 0.87$ çıkmıştır. Model anlamlı çıkmasına rağmen gecikmesi dağıtılmış modellerde iki önemli sorun vardır: çoklu bağlantı sorunu ve gözlem kaybı. Eğer veri sayısı çok değilse gecikmelerden dolayı tahmin değerleri tutarsız olabilir. İşte bu iki soruna çözüm olarak Koyck modeli kullanılarak tahmin yapılacaktır.

Regresyon denkleminin Koyck modeli ile tahmini ve tahmin sonuçları aşağıda verilmiştir. Parametreler (9) nolu denklem kullanılarak tahmin edilmiştir.

$$Q_t = 25.326 + 0.171 P_t + 0.404 Q_{t-1}$$

(18.2) (0.071) (0.194)

$$t \rightarrow 1.387 \quad 2.391 \quad 2.077$$

$$R^2=0.46 \quad F=9.022 \quad d=2.12 \quad sd:21$$

Bu denklem kısa dönem tütün üretimi denklemdir. Modelde Q_t = tütün üretimi, P_t = Ortalama tütün alım fiyatları Q_{t-1} = Bir dönem öncesi tütün üretimini göstermektedir. Modelin test istatistikleri tümüyle anlamlı çıkmıştır. Ortalama tütün fiyatlarında kg başına 1 TL'lik artış, tütün üretiminde 0.171 ton artışa yol açmaktadır. Bir dönem öncesi tütün üretimindeki bir tonluk artış, tütün üretimini 0.404 ton artırmaktadır. Denklemdaki bilgilere göre ortalama gecikme sayısı,

$$\text{Ortalama Gecikme} = \lambda / 1(1-\lambda) = 0.404 / (1-0.404) = 0.6778$$

olarak hesaplanır. Bu değer tütün fiyatlarında meydana gelen değişimin, tütün üretiminde hissedilir ölçüde bir etkiye neden olabilmesi için geçmesi gereken zaman süresinin 0.6778 yıl olduğunu ifade eder.

Koyck modeli yeniden yazılırsa;

$$Q_t = \alpha + b_0 P_t + \lambda Q_{t-1} + u_t \quad \text{ve} \quad b_k = \lambda^k b_0 \quad (21)$$

$0 < \lambda < 1$ olduğundan;

İlk denkleme aşağıdaki şekilde ulaşılır,

$$\beta_k = \lambda^k b_0$$

$$\begin{aligned}\beta_0 &= \lambda^0 b_0 \Rightarrow (0.404)^0 (0.171) = 0.171 \\ \beta_1 &= \lambda^1 b_0 \Rightarrow (0.404)^1 (0.171) = 0.069 \\ \beta_2 &= \lambda^2 b_0 \Rightarrow (0.404)^2 (0.171) = 0.027 \\ \beta_3 &= \lambda^3 b_0 \Rightarrow (0.404)^3 (0.171) = 0.011\end{aligned}$$

$$Q_t = \alpha + \beta_0 P_t + \beta_1 P_{t-1} + \beta_2 P_{t-2} + \beta_3 P_{t-3} + u_t \quad (22)$$

$$Q_t = \alpha + \beta_0 P_t + \beta_0 \lambda X_{t-1} + \beta_0 \lambda^2 X_{t-2} + \beta_0 \lambda^3 X_{t-3} + u_t \quad (23)$$

Bu regresyon denkleminin Koyck modelinden türetilmiş olarak yeniden yazılmasıyla,

$$Q_t = 25.362 + 0.171P_t + 0.069P_{t-1} + 0.027P_{t-2} + 0.011P_{t-3}$$

elde edilir. Bu arzu edilen veya uzun dönem üretim-fiyat ilişkisini belirleyen regresyon denklemdir. Gecikmesi dağıtılmış bu modelde λ katsayısının $0 < \lambda < 1$ arasında olması nedeniyle, gecikmeli fiyatların tütün üretimi üzerinde giderek azalan bir etkiye sahip olduğu görülür. Gecikmeli fiyatlara ait parametrelerin giderek azalmasının nedeni λ katsayısının modelde giderek sınırlandırıcı bir etkiye sahip olmasıdır.

Koyck modeli ve Almon modelinin tahmin amaçları aynıdır. Her iki modelde de (18) nolu denklem tahmin edilmektedir. Almon modelinde, Koyck modelinde kullanılan $\beta_k = \lambda^k b_0$ varsayımı yerine $\beta_k = \alpha_0 + k\alpha_1 + k^2\alpha_2$ varsayımı kullanılmaktadır. Almon modelinde bu varsayımın uygulanabilmesi için α_0 , α_1 , α_2 değerlerinin hesaplanması gerekir. Almon dizisinde Q'nun, P değişkenlerine göre değil, oluşturulan Z değişkenlerine göre regresyonu bulunur.

$$Q_t = \varphi + \alpha_0 \left(\sum_{i=0}^k i^0 P_{t-i} \right) + \alpha_1 \left(\sum_{i=0}^k i^1 P_{t-i} \right) + \dots + \alpha_q \left(\sum_{i=0}^k i^q P_{t-i} \right) + u_t \quad (24)$$

Buradan şu tanımları yapalım:

$$\begin{aligned}Z_{0t} &= \sum_{i=0}^k P_{t-i} \\ Z_{1t} &= \sum_{i=0}^k iP_{t-i} \\ Z_{2t} &= \sum_{i=0}^k i^2 P_{t-i} \\ &\dots\dots\dots\end{aligned} \quad (25)$$

$$Z_{qt} = \sum_{i=0}^k i^q P_{t-i}$$

Modelde Z_{0t} , Z_{1t} , Z_{2t} , Z_{3t} değişkenlerine ait veriler (25) nolu denklemde yer aldığı şekilde türetilir. O halde (24) nolu denklem şöyle yazılabilir.

$$Q_t = \varphi + \alpha_0 Z_{0t} + \alpha_1 Z_{1t} + \dots + \alpha_q Z_{qt} + u_t \quad (26)$$

Almon denklemleri alışıldık OLS yöntemiyle tahmin edilir. Bu yolla bulunan φ ve α_i nin tahminleri, u olasılıklı bozucu terimini klâsik doğrusal regresyon modelinin varsayımlarını yerine getirmesi koşuluyla, istenen bütün istatistik özelliklerini taşıyacaktır. Almon tekniği bu bağlamda, Koyck yöntemine göre açık bir üstünlük gösterir.

Parametre tahmini yapabilmek için 3 gecikme söz konusu olduğundan 1982 yılından itibaren Z_{0t} , Z_{1t} , Z_{2t} , Z_{3t} değişkenleri hesaplanmıştır. Değişken değerlerine ait hesaplanan değerler aşağıda verilmiştir.

$$Q_t = 54.224 - 0.103 Z_{1t} + 0.755 Z_{2t} - 0.277 Z_{3t} + u_t \quad (27)$$

(7.59) (0.058) (0.137) (0.045)

$$t \rightarrow \quad 7.141 \quad -1.765 \quad 5.520 \quad -6.166$$

$$R^2 = 0.83 \quad F = 33.746 \quad d = 1.677 \quad sd: 20$$

Modelde yer alan parametrelerin istatistiksel test sonuçları anlamlı çıkmıştır.

$$\beta_k = \alpha_0 + k\alpha_1 + k^2\alpha_2$$

$$\beta_0 = -0.103 + 0 + = -0.103$$

$$\beta_1 = -0.103 + 1(0.755) + 1(-0.277) = 0.375 \quad (28)$$

$$\beta_2 = -0.103 + 2(0.755) + 4(-0.277) = 0.299$$

$$\beta_3 = -0.103 + 3(0.755) + 9(-0.277) = -0.331$$

Hesaplanan değerleri aşağıdaki denklemdeki yerlerine koyarsak;

$$Q_t = \alpha + \beta_0 P_t + \beta_1 P_{t-1} + \beta_2 P_{t-2} + \beta_3 P_{t-3} + u_t \quad (29)$$

$$Q_t = 54.224 - 0.103 P_t + 0.375 P_{t-1} + 0.299 P_{t-2} - 0.331 P_{t-3} \quad (\text{Almon}) \quad (30)$$

Olarak Almon modeli parametreleri hesaplanmış olur. Böylece yeniden yapısal modele dönülmüş olur.

Koyck ve Almon yaklaşımıyla elde edilen parametreler, ilk regresyon denklemi ile karşılaştırılırsa;

$$Q_t = 45.080 - 0.067P_t + 0.337P_{t-1} + 0.332P_{t-2} - 0.327P_{t-3} \Rightarrow \text{İlk regresyon denklemi}$$

$$Q_t = 54.224 - 0.103P_t + 0.375P_{t-1} + 0.299P_{t-2} - 0.331P_{t-3} \Rightarrow \text{Almon}$$

$$Q_t = 25.362 + 0.171P_t + 0.069P_{t-1} + 0.027P_{t-2} + 0.011P_{t-3} \Rightarrow \text{Koyck}$$

Almon modeliyle bulunan çözüm sonuçları ilk denklemle karşılaştırılırsa elde edilen parametrelerin işaretleri ve değerleri Koyck modeline göre, daha anlamlı çıkmıştır. Dolayısıyla tütün fiyatları ile tütün üretimi arasındaki ilişkiyi, Almon modeli daha iyi açıklamaktadır.

6.SONUÇ

Bu çalışmada, tütün üretimi ve alım fiyatları arasındaki ilişkinin Koyck ve Almon modelleri yaklaşımıyla belirlenmesi amaçlanmıştır. Modelde tütün üretimi bağımlı değişken, fiyat ise bağımsız değişken olarak alınmıştır. Tütün üretimi üzerine etkili fiyat ve fiyatın gecikmeli değerlerinin bu iki modelden hangisiyle daha iyi açıklanabildiği ortaya konmuştur.

Tütün, gecikmesi dağıtılmış modellere uygun tarımsal ürünlerimizden biridir. Tütün ile arpa, buğday, pamuk, şekerpancarı, fındık vb. tarımsal ürünler arasında bir karşılaştırma yapılırsa, tütün üretimi ile ortalama tütün alım fiyatları arasındaki korelasyon katsayısının yüksek olduğu görülür. Üretim ve fiyat arasındaki duyarlılık ilişkisi nedeniyle tütün, Koyck ve Almon gecikme modellerine uygun tarımsal ürünlerimizden biridir. Tütün de destekleme alımları devam ettiği sürece tahmin edilen modeller geçerlidir. Ancak 2003 yılından itibaren tütün de destekleme alımları kaldırılmıştır. Gelecek dönemlerde tütün üretimi ile fiyat arasındaki ilişkinin nasıl bir model çerçevesinde inceleneceği konusunda şimdiden bir tahminde bulunmak doğru değildir. Bu amaçla daha farklı modellerde uygulanabilir.

Gecikmesi dağıtılmış modelleri oluştururken ilk önce gecikme sayısının belirlenmesi gerekir. Bu nedenle modelde önce tütün fiyatının gecikmeli değeri hesaplanmıştır. Gecikmesi dağıtılmış bir modelde gecikme uzunluğunu belirlemek için Schwarz ölçütü (SÖ) kullanılmış ve gecikme ölçütü 3 olarak bulunmuştur. Daha sonra Koyck ve Almon modelleri parametreleri tahmin edilerek, hesaplanan parametre değerlerinden iki ayrı gecikmesi dağıtılmış modele ulaşılmıştır. Modeller arasındaki karşılaştırma sonucu Almon modelinin, Koyck modeline göre tütün üretimi ile tütün fiyatları arasındaki ilişkiyi daha iyi açıklayan bir model olduğu görülmüştür.

Almon modeline göre hesaplanan parametrelere bakıldığında t döneminde tütün fiyatlarında meydana gelen 1 birimlik artış, tütün üretiminde -0.103 birim azalmaya yol açmaktadır. Aynı şekilde bir dönem öncesi tütün fiyatında kg başına 1

dolarlık artış, t dönemindeki tütün üretimini 0.375 ton artırmaktadır. İki dönem öncesi tütün fiyatında (t-2 dönemi) kg başına 1 dolarlık artış, tütün üretiminde 0.299 ton artışa neden olmaktadır. Üç dönem öncesi (t-3 dönemi) tütün fiyatlarının üretime olan etkisinin negatif olduğu görülür. Genel olarak tütün üretimi geçmiş dönemlerin fiyatlarına duyarlıdır. t-1 ve t-2 dönemi tütün alım fiyatları çiftçilerin üretim kararlarını pozitif yönde etkileyen önemli değişkenlerdir.

KAYNAKLAR

- A.KOUTSOYIANNIS. (1989), **Ekonometri Kuramı**, (Çev. Şenesen, ÜMİT. Şenesen, GÜLAY GÜNLÜK). Verso Yayıncılık, Ankara, s.298-299
- ALMON, S., (1965), "The Distributed Lag between Capital Appropriations and Expenditures", **Econometrica**, vol.30, 1965, s.96-178.
- AKTAN, R. (1955), **Türkiye'de Ziraat Mahsulleri Fiyatları**, Ankara.
- F.ALT., (1942) "Distributed Lags," **Econometrica**, c.10, s.113-128
- CİLLOV, HALUK. (1964), **Türkiye Ekonomisi Bakımından Tütünün Önemi ve Gelişme İmkanları**, İTO, İstanbul.
- DİNLER, ZEYNEL. (1993), **Tarım ekonomisi**, Üçüncü Baskı, Bursa. s.188-189.
- GUJARATİ, DAMODAR. (1999), **Temel Ekonometri**, (Çev. Şenesen, ÜMİT. Şenesen, GÜLAY GÜNLÜK). Literatür Yayıncılık, İstanbul, Turkey. s.592-593
- H.GREENE, WILLIAM. (2003), **Econometric Analysis**, *New York*, New York University, Prentice Hall. (Pearson Education International).s.564-566
- J.TİNBERGEN. (1949), "Long-Term Foreign Trade Elasticities," **Macroeconomica**, c.1, s.174-185
- KARAKAYALI, HÜSEYİN. (2002), **Ekonomi Kuramı**, Emek Matbacılık Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi, Manisa. Turkey. s.77-81
- KILIÇBAY, AHMET. (1983), **Uygulamalı Ekonometri**, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1983, s.183
- KOYCK, L.M. (1954), **Distributed Lags and Investment Analysis**, North- Holland Publishing Company, Amsterdam. s.21-50.
- ÖZGÜVEN, ALİ. (1997), **Tarım Ekonomisi ve Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikası**, Filiz kitapevi, İstanbul. s.157-159.
- PINAR, M ve vd. (1998), **Pamuk, Durum ve Tahmin: 1997/1998**, Tarımsal Ekonomik Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- RUSSEL, DAVIDSON. James G. MACKINNON. (1993), **Estimation and Inference in Econometrics**, Oxford University Pres, New York, 1993, s.675-676
- ŞENEL, D. (1987), **Köy Düzeyinde Tarımsal Üretimin Yapısı ve Verimliliği Belirleyen Faktörler**, MPM Yayını, Yayın No. 352, Ankara.
- T.C.MALİYE BAKANLIĞI "2002 Yıllık Ekonomik Rapor", Ocak, 2003, Ankara.
- TÜTÜN EKSPERLERİ DERNEĞİ BÜLTENİ, Yıl:14, Sayı: 67, Temmuz, Ağustos, Eylül 2004.İzmir.
- TEKEL YAPRAK TÜTÜN İŞLETMELERİ VE TİCARETİ MÜESSESESİ MÜDÜRLÜĞÜ, "2001 Yılı Faaliyet Raporu", İstanbul.
- YURDAKUL, FUNDA. (1998), "Pamuk Üretimi ile Pamuk Fiyatı Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi: Koyck - Almon Yaklaşımı," **Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler fakültesi Dergisi**, Cilt 8, Sayı: 1, Yıl:1998
-<http://www.Tekel.gov.tr>
-<http://www.die.gov.tr>