

PAMUK ÜRETİMİ İLE PAMUK FİYATI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN EKONOMETRİK ANALİZİ : KOYCK – ALMON YAKLAŞIMI

Funda Yurdakul*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, bir tarımsal ürün olan pamuğun, Koyck ve Almon modellerine uygulanması; pamuğun ve pamuğu açıklayan değişken olan fiyatın ve gecikmeli değerlerinin, bu iki modelden hangisiyle açıklanabildiğidir.

Buna göre, Koyck ve Almon modelleri tahmin edilmiştir. Pamuk üretimi ile pamuk fiyatı arasındaki ilişkiyi Almon modeli daha iyi açıklamaktadır.

1. GİRİŞ

Gecikmesi dağıtılmış modeller, açıklayıcı değişkenler arasında bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerinin yer aldığı modellerdir. k gecikmeli, gecikmesi dağıtılmış model aşağıdaki gibidir:

$$Y_t = \alpha + b_0 X_t + b_1 X_{t-1} + b_2 X_{t-2} + \dots + b_k X_{t-k} + u_t$$

Bunlara gecikmesi dağıtılmış model denmesinin nedeni, açıklayıcı değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin, X'in belli sayıdaki geçmiş değerleri arasında dağıtılmış olmasıdır.

Gecikmesi dağıtılmış modellere KEKK (Klasik En Küçük Kareler) yöntemi uygulandığında iki sorunla karşılaşılır. Birincisi, eğer gecikmelerin sayısı büyükse ve örnek küçükse, parametreler tahmin edilemeyebilir, çünkü istatistiksel bakımdan anlamlılığın geleneksel sınamalarını uygulamak için yeterli serbestlik derecesi bulunmayacaktır. İkincisi, çoklu bağlantı sorunu ile karşılaşılabilir, çünkü aynı değişkenin k gecikmeleri modelde yer aldığından parametrelere ait standart hatalar büyük çıkabilir.

Bu sorunları çözmek amacıyla çeşitli yöntemler önerilmiştir. Almon Modeli, Koyck Modeli, Nerlove'un Kısmi Uyarlama Modeli, Cagan'ın Uyarlanan Beklenti Modeli, Bir Bileşik Geometrik Gecikme Modeli, Pascal Gecikme Modeli gibi (Koutsoyiannis, 1989 : 307-319). Ancak bu çalışma da Koyck ve Almon Modeli incelenmiştir.

Koyck ve Almon Modellerini uygulamak amacıyla, bir tarımsal ürün seçilmiştir. Söz konusu tarımsal ürün, pamuktur. Bağımlı değişken olarak pamuk üretimi, bağımsız

*Arş. Gör. Dr., Gazi Üniversitesi, İ.İ.B.F., Ekonometri Bölümü.

değişken olarak pamuk fiyatı alınmıştır. Değişkenlere ait veriler yıllıktır ve 1985- 1997 dönemini kapsamaktadır.

2. KOYCK MODELİ

Bu model, uygulamalı araştırmalarda en çok kullanılan gecikmesi dağıtılmış modellerden biridir. Başlangıç modeli, bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerini içeren bir modeldir.

$$(1) Y_t = \alpha + b_0 X_t + b_1 X_{t-1} + b_2 X_{t-2} + \dots + b_k X_{t-k} + u_t$$

Burada, $u \sim N(0, \sigma^2)$

$$E(u_i, u_j) = 0 \quad (i \neq j)$$

$$E(u_i, X_j) = 0 \quad (j = 1, 2, \dots, k)$$

(1) Nolu modelin gecikme katsayılarının geometrik bir dizi biçimde azaldığı varsayılmaktadır.

$$(2) \quad b_k = \lambda^k b_0 \quad 0 < \lambda < 1$$

(2) nolu eşitlik daha açık bir şekilde ifade edilirse,

$$b_k = \lambda^k b_0 \quad b_0 = \lambda^0 b_0$$

$$b_1 = \lambda^1 b_0$$

⋮

$$b_k = \lambda^k b_0$$

Bunlar (1) nolu modelde yerine konulursa,

$$(3) \quad Y_t = \alpha + b_0 X_t + (\lambda b_0) X_{t-1} + (\lambda^2 b_0) X_{t-2} + \dots + (\lambda^k b_0) X_{t-k} + u_t$$

(3) nolu denklem bir dönem geciktirilip λ ile çarpıldığında,

$$(4) \quad \lambda Y_{t-1} = \lambda \alpha + b_0 \lambda X_{t-1} + (\lambda^2 b_0) X_{t-2} + (\lambda^3 b_0) X_{t-3} + \dots + (\lambda^{k+1} b_0) X_{t-k-1} + \lambda u_{t-1}$$

(3) nolu denklemden, (4) nolu denklemi çıkardığımızda,

$$(5) Y_t - \lambda Y_{t-1} = (\alpha - \lambda \alpha) + b_0 X_t - b_0 \lambda X_{t-1} + \dots + (\lambda^{k+1} b_0) X_{t-k-1} + (u_t - \lambda u_{t-1})$$

(4) nolu denklemde $0 < \lambda < 1$ arasında olduğundan $(\lambda^{k+1} b_0) X_{t-k-1}$ değeri 0'a yaklaşacak ve 0 olarak kabul edilecektir ve aşağıdaki model elde edilecektir.

$$(6) Y_t = (\alpha - \lambda \alpha) + b_0 X_t + \lambda Y_{t-1} + (u_t - \lambda u_{t-1})$$

(6) nolu model, Koyck modelidir.

Koyck modelinden de görüleceği üzere, gecikmesi dağıtılmış modelde k gecikme sayısı 1'e inmiştir. Dolayısıyla açıklayıcı değişkenin gecikmeli değerleri ortadan kaldırılmıştır. Böylelikle çoklu bağlantı sorunu kendiliğinden ortadan kalkmıştır. Bununla birlikte Koyck modelinin ortaya çıkardığı bazı problemler bulunmaktadır. $v_t = (u_t - \lambda u_{t-1})$ olduğu bilindiğine göre, v_t değerleri hem birbirleriyle *hem de Y_{t-1} değişkeniyle ** ilişkilidir.

Yukarıda anlatılan tahmin problemlerine ilaveten geçmiş dönemlerin etkisinin belirli bir biçimde göreceli olarak azalmasını varsayması bakımından ($0 < \lambda < 1$) Koyck modeli aynı zamanda çok da sınırlayıcıdır. Bu nedenlerle Koyck modelinden daha esnek olan ve hata teriminin varsayımlarını ihlal etmeyen bir gecikmesi dağıtılmış modele sahip olmak son derece yararlı olacaktır.

3. ALMON MODELİ

Koyck modelinin ortaya çıkardığı varsayım ihlalleri Almon modeliyle giderilebilir. Almon modeli, Koyck modeline göre bariz 2 üstünlüğe sahiptir.

1. Hata terimine ait herhangi bir varsayımı ihlal etmez.
2. Kabul edilebilir gecikme yapıları bakımından Koyck modelinden çok daha esneklerdir.

$$\begin{aligned} * E(v_t v_{t+1}) &= E(u_t - \lambda u_{t-1})(u_{t+1} - \lambda u_t) \\ &= E(u_t u_{t+1} - \lambda u_{t-1} u_{t+1} - \lambda u_t^2 + \lambda^2 u_{t-1} u_t) \\ &= -\lambda E(u_t^2) = -\lambda \sigma^2 \neq 0 \end{aligned}$$

** $E(v_t Y_{t-1}) \neq 0$ olduğundan tahminciler sapmalı olmakla kalmayacak aynı zamanda tutarlı olmayacaklardır.

(1) nolu modeli tekrar yazarsak;

$$Y_t = \alpha + b_0 X_t + b_1 X_{t-1} + b_2 X_{t-2} + \dots + b_k X_{t-k} + u_t$$

Gecikmeli modeldeki b'ler aşağıdaki fonksiyonla bulunabilir.

$$(7) \quad b_k = \alpha_0 + k \alpha_1 + k^2 \alpha_2$$

$$b_0 = \alpha_0$$

$$b_1 = \alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2$$

$$b_2 = \alpha_0 + 2 \alpha_1 + 4 \alpha_2$$

.

.

.

(7) nolu denklem 2. dereceden bir polinomu göstermektedir. Koyck modelindeki varsayım aşağıdaki gibidir:

$$b_k = \lambda^k b_0$$

Almon modelinde varsayımlar aşağıdaki gibi olabilir:

Eğer 1. dereceden polinomu kabul edersek $b_k = \alpha_0 + k \alpha_1$

Eğer 2. dereceden polinomu kabul edersek $b_k = \alpha_0 + k \alpha_1 + k^2 \alpha_2$

Eğer 3. dereceden polinomu kabul edersek $b_k = \alpha_0 + k \alpha_1 + k^2 \alpha_2 + k^3 \alpha_3$

olacaktır.

(7) nolu modele dayanarak (1) nolu modele aşağıdaki gibi ulaşılabilir.

$$Y_t = \alpha + b_0 X_t + b_1 X_{t-1} + b_2 X_{t-2} + \dots + b_k X_{t-k} + u_t$$

$$(8) \quad Y_t = \alpha + \alpha_0 X_t + (\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2) X_{t-1} + (\alpha_0 + 2\alpha_1 + 4\alpha_2) X_{t-2} + \dots + (\alpha_0 + k \alpha_1 + k^2 \alpha_2) X_{t-k} + u_t$$

(8) nolu modelden de görüleceği üzere $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ değerlerinin bilinmesi gerekir.

Bu değerlere

(9) nolu denklem sayesinde ulaşılabilir.

$$(9) \quad Y_t = \alpha + \alpha_0 Z_{1t} + \alpha_1 Z_{2t} + \alpha_2 Z_{3t} + v_t$$

Burada, $Z_{1t} = \sum_{i=0}^k X_{t-i}$

$$Z_{2t} = \sum_{i=1}^k i X_{t-k}$$

$$Z_{3t} = \sum_{i=1}^k i^2 X_{t-k}$$

$$(10) Y_t = \alpha + \alpha_0 \left(\sum_{i=0}^k X_{t-k} \right) + \hat{\alpha}_1 \left(\sum_{i=1}^k i X_{t-k} \right) + \hat{\alpha}_2 \left(\sum_{i=1}^k i^2 X_{t-k} \right) + u_t$$

(10) nolu model Almon modelidir. Almon modeli tahmin edilerek α , α_0 , α_1 , α_2 parametreleri elde edilir. Elde edilen bu parametreler (8) nolu denklemde yerine konularak (1) nolu başlangıç modeli elde edilir.

4. DEĞİŞKENLERİN SEÇİMİ

Açıklayıcı değişkenlerin gecikmeli değerlerinin kullanılmasının nedeni, belli bir davranış kalıbının açıklayıcı değişkenlerin yalnızca bugünkü değerleriyle değil, fakat aynı zamanda bunların geçmişteki değerleriyle belirlenmesidir. Örneğin, bireylerin tüketim kalıpları, bugünkü gelirlerine olduğu kadar, geçmişteki gelirlerine de bağlıdır. Örneğin, yiyecek, tütün ve başka tüketim malları talebi, bu malların geçmiş tüketim düzeylerinden etkilenebileceği gibi fiyatların gecikmeli değerlerinden de etkilenebilmektedir.

Bilindiği gibi, piyasa fiyatı arz ve talebi eşitleyen fiyattır ve diyagramatik olarak bu fiyat, arz ve talep eğrilerinin kesişme noktasına tekabül etmektedir. Talepte bir artış ya da azalışın olması halinde denge fiyatı kaymaktadır. Ne var ki bu şekildeki bir fiyat değişikliği, tarımsal ürünler piyasasında, tarım dışı ürünler piyasasında olduğu gibi hemen söz konusu olamaz. Talep değişikliğine arzın uyabilmesi için bir üretim döneminin geçmesi gerekmektedir. Arzın fiyat değişikliğine cevap verebilmesi için bir üretim döneminin geçmesi gereği, arz edilen miktarın bir yıl önceki fiyatlara bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla t döneminde üretilen ve arz edilen miktar bir önceki dönemin fiyatına bağlıdır. Üreticilerin her yıl hangi ürünün üretimini yapacaklarına karar verirken bir yıl önceki piyasa fiyatlarını göz önüne almaları, dönemler arasında tarımsal ürün fiyatlarının dalgalanmasına neden olmaktadır. Fiyat dalgalanmalarını açıklayan şekiller örümcek ağını anımsattığından bu olaya “Örümcek Ağı Teoremi” ya da “Cobweb Teoremi” adı verilir (Dinler, 1993:233).

Çalışmamızda, seçilen tarımsal ürünün üretimi, Cobweb teoremi gereği, kendi geçmiş değerlerinden etkilenmektedir. Ayrıca Koyck ve Almon modellerine uygun bir tarımsal üründür. Yani, fiyatın gecikmeli değerlerinden etkilenmektedir. Seçilen tarımsal ürün pamuktur. Açıklayıcı değişken olarak, pamuk fiyatı alınmıştır.

Pamuğu seçmemizin nedenini her ne kadar yukarıda izah etmiş olsakta, bunu ekonometrik açıdan aşağıdaki gibi ifade edebiliriz.

Pamuk dışında, arpa, buğday, tütün, şeker pancarı ve fındık gibi tarımsal ürünlerin üretimi ile söz konusu ürünlerin fiyatları arasındaki korelasyon katsayılarına bakılmıştır. Tablo 1. Tarımsal ürün üretimi ile fiyatları arasındaki korelasyon katsayılarını göstermektedir.

Tablo 1. Çeşitli Ürünlerde Üretim-Fiyat Arasında Korelasyon Katsayısı

<u>Ürün</u>	<u>Korelasyon Katsayısı</u>	<u>Dönem</u>
Pamuk	0.75	1985-1997
Buğday	0.21	1985-1997
Arpa	0.25	1985-1997
Fındık	0.30	1985-1997
Tütün	0.44	1985-1997
Şeker pancarı	0.58	1985-1997

Tablo 1'den de görüleceği gibi korelasyon katsayısı en yüksek olan tarımsal ürün pamuktur. Yani pamuk, fiyatlarına karşı duyarlı bir tarımsal üründür.

Bizim çalışmamıza benzer bir çalışmayı Aktan (1955) ve Cillov (1964) yapmıştır. Söz konusu çalışmalarda, Türkiye'de yetiştirilen ve geçimlik ürün niteliğinde olan buğday ve arpa gibi ürünlerin fiyat-ekiliş ilişkisi çok zayıf, yarı ticari olan mısır ve fasülyede biraz daha yüksek olduğu halde, pamuk, şeker pancarı, tütün gibi tamamen ticari nitelikteki ürünlerde bu ilişki oldukça kuvvetlidir.

Tarımsal ürünler arzının daralması yönünde de gayri elastiki olmasının başlıca nedenlerini Cochrone şu şekilde özetlemektedir (Cochrone, 1959:44).

1. Aile işletmelerinde, kullanıldıkları veya kullanılmadıkları halde, masrafları devam eden ve bu bakımdan kısa dönemde sabit masraf inputları olarak nitelendirilen aile, işgücü, arazi ve diğer sermaye şekilleri gibi faktörler, şartlar ne olursa olsun bu işletmelerde tam olarak istihdam edilmektedir.
2. Tarım ürünleri fiyatlarının düşme dönemlerinde, aile işgücü, arazi ve sabit sermaye teçhizatı gibi alternatif istihdam alanları bulunmayan faktörlerin gelirleri de ürün fiyatlarına paralel olarak düştüğü halde işletmeler de kullanılmaya devam edilirler. Ürün fiyatlarının yükselme dönemlerinde ise, her işletmede sabit miktarda bulunan ve zaten istihdam edilmekte olan bu faktörlerin miktarları kolaylıkla artırılamaz. Bundan başka arazi ve

emek kaynakları, fiyattaki değişmelere paralel olarak tarım ve tarım dışı kesimler arasında kolaylıkla yer değiştiremez.

3. Çiftçiler, mesleklerini bir iř olduğu kadar bir hayat tarzı olarak da gördüklerinden her zaman fiyat-gelir teşviki altında hareket etmezler. Bütün bu sebeplerden ötürü, aile işletmelerindeki kaynaklar kısa dönemde sabit kalmakta ve tamamıyla istihdam edilmektedir. Dolayısıyla fiyat düzeyindeki değişmeler karşısında işletmenin toplam üretimi çok az değişir, yani işletmenin toplam arz elastikiyeti son derece düşük olma eğilimindedir (Kip, 1975:14).

Gerçekten de bizim çalışmamız yukarıda açıklanan durumu doğrulamaktadır.

Şenel (1987)'in üç orta Anadolu köyünde yapmış olduğu alan çalışmasından da görüleceği üzere, arpa ve buğday gibi tarımsal ürünlerin neden fiyatlardan etkilenmediği açıklanmıştır. Çiftçilere yöneltilen “neden bu ürünleri üretiyorsunuz” sorusuna řu şekilde yanıt vermişlerdir. Çiftçilerin üretecekleri ürünleri belirleyen en önemli etmen ailelerin öz tüketimleri olmaktadır. Nitekim bu soruyu böyle yanıtlayanların oranı yüzde 40 olmuştur. Böyle diyenler, bunu “daha verimli”, “üretimi kolay” veya “riski yok” şeklinde dile getirmektedirler (Şenel, 1987: 65).

5. TÜRKİYE PAMUK DURUMU

Pamuk, bir yandan tarım ürünü olarak doğrudan, öte yandan hammaddesini teşkil ettiği değişik dokuma ve konfeksiyon ihracatı olarak dolaylı şekilde Türkiye'nin dış ticaret dengesinde çok önemli bir yer tutar.

- a) Pamuk bir tarım ürünü olarak dünya piyasa şartlarına göre doğrudan ihraç edilen bir maddedir. Bu nedenle döviz girdisi sağlamaktadır.
- b) Pamuk, pamuk ipliği, pamuklu dokuma ve pamuklu konfeksiyon ihracatı, ihracat kalemlerimiz arasında ihraç değeri en yüksek madde olarak yer almaktadır (Olalı, 1993:8).

Türkiye'de pamuk belli başlı üç bölgede üretilmektedir. Bu bölgeler, Ege , Çukurova ve Güneydoęu Anadolu bölgeleridir. Antalya bölgesinde de az miktarda pamuk üretilmektedir. 1996 yılında dünya pamuk fiyatlarının düşük olması, Türkiye'de pamuk ekim alanlarının kısmen de olsa azalmasına neden olmuştur. 1996 yılı toplam pamuk ekim alanı 744 bin hektardır ve bu da 1994'den % 28 fazla, fakat 1995 ekim alanından % 2 azdır. 1996 yılında, bir önceki yıla göre pamuk verimi hektar başına düşüş göstermiştir. Ülkede ortalama hektar başına 1.054 kg olan verim, 1995 yılına göre % 3 daha azdır. Hektar başına verimin düşmesine rağmen, ülke ortalaması, dünyada pamuk üreten önemli ülkeler arasında beşinci sıradadır. 1995 yılında hektar başına verimde 1.125 kg ile Türkiye, dünya üçüncüsü olmuştur. Bu da 1995 üretimi olan 851 bin tondan % 8 oranında az olmasına rağmen, şimdiye kadar gerçekleşen ikinci en büyük üretimdir. Yaęmur nedeniyle Çukurova bölgesinde ekimin gecikmesi, hektar

başına potansiyel verimi düşürürken, Eylül ayındaki yağışlar da Ege Bölgesi üretimini ve pamuk kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir (Pınar ve vd., 1998 : 9).

6. AMPİRİK BULGULAR

Yapılan çalışmanın amacı, bir tarımsal ürün olan pamuğun, Koyck ve Almon modellerine uygulanması ; pamuğun ve pamuğu açıklayan değişken olan fiyatın ve gecikmeli değerlerinin, bu iki modelden hangisiyle açıklanabildiğidir.

Bu amaçla, ilk olarak gecikmesi dağıtılmış bir model kurulmuştur.

$$(1) \quad Q_t = \alpha + b_0 P_t + b_1 P_{t-1} + b_2 P_{t-2} + \dots + b_k P_{t-k} + u_t$$

Burada, Q_t = Pamuk üretimi (bin ton) P_t = Pamuk fiyatı (TL/kg)

(1) nolu denklemden de görüleceği üzere, önce, pamuk fiyatının gecikmeli değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Gecikme değerlerinin belirlenebilmesi için “Schwarz Bilgi Kriteri (SC)” kullanılmıştır.

Tablo 2. SC Kriterine Göre Gecikme Sayısının Belirlenmesi

<u>Gecikme Sayısı</u>	<u>SC Değeri</u>
k=1	8.86
k=2	7.62
k=3	7.28
k=4	6.90
k=5	6.96

Tablo 2’den de görüleceği üzere en küçük SC değeri 6.90’dır. Dolayısıyla gecikme sayısı 4’dür. 4 gecikme sayısına göre, 1985-1997 yıllık veriler kullanılarak (1) nolu denklem Klasik En Küçük Kareler (KEKK) yöntemi ile tahmin edilmiştir.

$$(2) \quad Q_t = 613.91 + 0.013 P_t - 0.0042 P_{t-1} - 0.044 P_{t-2} + 0.037 P_{t-3} - 0.0218 P_{t-4}$$

$t \rightarrow (30.05) \quad (4.48) \quad (-1.48) \quad (-4.37) \quad (0.66) \quad (-0.348)$

$$R^2 = 0.97 \quad F = 6$$

Parantez içindeki değerler t değerleridir.

(2) nolu denklemden de görüleceği üzere t dönemindeki pamuk fiyatı, pamuk üretimini pozitif yönde etkilerken, 2 dönem önceki pamuk fiyatı, pamuk üretimini negatif yönde etkilemektedir. Her iki parametre istatistiksel bakımdan anlamlıdır. 1 ve 4 dönem önceki pamuk fiyatları, pamuk üretimini negatif yönde etkilerken; 3 dönem önceki pamuk fiyatı pozitif yönde etkilemektedir. Parametreler istatistiksel bakımdan anlamsızdır. Pamuk üretiminde meydana gelen değişmelerin 0.97’si pamuk fiyatından ve gecikmeli değerlerinden kaynaklanmaktadır. Açıklama gücü yüksektir. Aynı

zamanda denklem tümüyle anlamlıdır. Tüm bu bilgiler bize (2) nolu denklemde bir çoklu bağlantı sorununun olduğunu göstermektedir. Bilindiği gibi gecikmesi dağıtılmış modellerde iki sorun ortaya çıkmaktadır. Birincisi, çoklu bağlantı sorunu, diğeri de gözlem kaybıdır. Elimizde çok sayıda veri yoksa, gecikmelerden dolayı, tahminler tutarsız olabilir. İşte bu iki soruna çözüm olarak Koyck modeli önerilmiştir.

(3)nolu denklem tahmin edilen Koyck modelini göstermektedir.

$$(3) Q_t = 554.80 + 0.015 P_t + 0.1005 Q_{t-1} \quad R^2 = 0.57 \quad F = 6.01$$

h=0.58

$$t \rightarrow (3.41) \quad (2.95) \quad (0.25)$$

Burada, Q_t = Pamuk üretimi, P_t = Pamuk fiyatı, Q_{t-1} = Bir dönem önceki pamuk üretimi

(2) nolu denklemde de görüleceği üzere, pamuk fiyatındaki kg başına 1 TL'lık artış, pamuk üretimini 15 ton arttırırken ; bir dönem önceki pamuk üretimindeki bin tonluk artış, pamuk üretimini 100.5 ton arttırmaktadır.

Koyck modeli yeniden yazıldığında,

$$Q_t = \alpha + b_0 P_t + \lambda Q_{t-1} + u_t \quad \text{ve} \quad b_k = \lambda^k b_0 \quad 0 < \lambda < 1 \quad \text{ise (1) nolu denklem}$$

aşağıdaki gibi ulaşılabilir.

$$\begin{aligned} b_k &= \lambda^k b_0 \\ b_0 &= \lambda^0 b_0 \Rightarrow (0.1005)^0 (0.015) = 0.015 \\ b_1 &= \lambda^1 b_0 \Rightarrow (0.1005)^1 (0.015) = 0.001507 \\ b_2 &= \lambda^2 b_0 \Rightarrow (0.1005)^2 (0.015) = 0.000151 \\ b_3 &= \lambda^3 b_0 \Rightarrow (0.1005)^3 (0.015) = 0.0000152 \\ b_4 &= \lambda^4 b_0 \Rightarrow (0.1005)^4 (0.015) = 0.00000153 \end{aligned}$$

$$Q_t = \alpha + b_0 P_t + b_1 P_{t-1} + b_2 P_{t-2} + b_3 P_{t-3} + b_4 P_{t-4} + u_t$$

$$Q_t = \alpha + b_0 P_t + (\lambda b_0) P_{t-1} + (\lambda^2 b_0) P_{t-2} + (\lambda^3 b_0) P_{t-3} + (\lambda^4 b_0) P_{t-4} + u_t$$

$$(4) Q_t = 554.80 + 0.015 P_t + 0.001507 P_{t-1} + 0.000151 P_{t-2} + 0.0000152 P_{t-3} + 0.00000153 P_{t-4}$$

(3) nolu denklem, Koyck modelinden türetilmiş gecikmesi dağıtılmış bir modeldir. Söz konusu denklemde $0 < \lambda < 1$ arasında olması nedeniyle, gecikmeli fiyatların pamuk üretimi üzerinde giderek azalan bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. (4) nolu denklem (2) nolu denklemle karşılaştırıldığında, iki denklemin birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Ancak (4) nolu denklemde t dönemindeki pamuk fiyatı, t

dönemindeki pamuk üretimini 0.015 birim arttırırken ; (2) nolu denklemde 0.013 birim arttırmaktadır. Gecikmeli fiyatlara ait parametrelerin (4) nolu modelde giderek azalmasının nedeni λ 'nın sınırlayıcı bir etkiye sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla pamuk üretimi ve fiyatlar arasındaki ilişkiyi Koyck modeli iyi bir şekilde açıklayamamaktadır. Bu nedenle Almon modeli tahmin edilmiştir.

Almon modelinin amacı Koyck modeli ile aynıdır. Her iki modelde de (1) nolu denklem tahmin edilmektedir. Koyck modelinde $b_k = \lambda^k b_0$ varsayımı kullanılmıştır. Almon modelinde $b_k = \alpha_0 + k \alpha_1 + k^2 \alpha_2$ varsayımı kullanılmıştır. Bu varsayımın uygulanabilmesi için $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Bunun için de aşağıdaki model tahmin edilmiştir.

$$(4) \quad Q_t = 648.0221 + 0.0126 Z_{1t} - 0.0119 Z_{2t} - 0.000489 Z_{3t}$$

$$t \rightarrow (22.24) \quad (2.55) \quad (-2.074) \quad (-3.123)$$

$$R^2 = 0.876 \quad F = 11.82 \quad dw = 1.94$$

(4) nolu denklemde Z_{1t}, Z_{2t} ve Z_{3t} değişkenlerine ait veriler aşağıdaki gibi türetilmiştir.

$$Z_{1t} = \sum_{i=0}^k X_{t-k} \quad Z_{2t} = \sum_{i=1}^k i X_{t-k} \quad Z_{3t} = \sum_{i=1}^k i^2 X_{t-k}$$

ve 4 gecikme söz konusu olduğundan, 1989 yılından itibaren Z_{1t} , Z_{2t} ve Z_{3t} değerleri hesaplanmıştır*.

	Z_{1t}	Z_{2t}	Z_{3t}	Q_t
1989	3851	4167	10311	585
1990	5769	6858	15696	635
1991	8969	10827	27181	593
1992	13969	16796	42804	632
1993	22311	25970	66390	601
1994	38361	39781	98141	630
1995	80211	67392	162314	840

- Z değişkenlerine ait veriler aşağıdaki şekilde türetilmiştir.

$$\begin{aligned} Z_{1(1997)} &= P_{1997} + P_{1996} + P_{1995} + P_{1994} + P_{1993} \\ &= 150000 + 70000 + 44000 + 17750 + 9301 \\ &= 291051 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{2(1997)} &= P_{1996} + 2P_{1995} + 3P_{1994} + 4P_{1993} \\ &= 70000 + 2(44000) + 3(17750) + 4(9301) \\ &= 248454 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{3(1997)} &= P_{1996} + 4P_{1995} + 9P_{1994} + 16P_{1993} \\ &= 70000 + 4(44000) + 9(17750) + 16(9301) \\ &= 1184566 \end{aligned}$$

- $Z_{1(1989)} = P_{1989} + P_{1988} + P_{1987} + P_{1986} + P_{1985}$
 $= 1700 + 959 + 600 + 360 + 232$
 $= 3851$

$$\begin{aligned} Z_{2(1989)} &= P_{1988} + 2P_{1987} + 3P_{1986} + 4P_{1985} \\ &= 959 + 2(600) + 3(360) + 4(232) \\ &= 4167 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{3(1989)} &= P_{1988} + 4P_{1987} + 9P_{1986} + 16P_{1985} \\ &= 959 + 4(600) + 9(360) + 16(232) \\ &= 10311 \end{aligned}$$

1996	146651	129803	288309	784
1997	291051	248454	1184566	795

$$b_k = \alpha_0 + k \alpha_1 + k^2 \alpha_2 \quad \text{olursa,}$$

$$b_0 = 0.0126 + 0 + 0 = 0.0126$$

$$b_1 = 0.0126 + 1(-0.0119) + 1(-0.000489) = -0.00211$$

$$b_2 = 0.0126 + 2(-0.0119) + 4(-0.000489) = -0.0131$$

$$b_3 = 0.0126 + 3(-0.0119) + 9(-0.000489) = -0.0275$$

$$b_4 = 0.0126 + 4(-0.0119) + 16(-0.000489) = -0.00428$$

$$Q_t = \alpha + b_0 P_t + b_1 P_{t-1} + b_2 P_{t-2} + b_3 P_{t-3} + b_4 P_{t-4} + u_t$$

$$Q_t = \alpha + \alpha_0 P_t + (\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2) P_{t-1} + (\alpha_0 + 2\alpha_1 + 4\alpha_2) P_{t-2} + (\alpha_0 + 3\alpha_1 + 9\alpha_2) P_{t-3} + (\alpha_0 + 4\alpha_1 + 16\alpha_2) P_{t-4} + u_t$$

$$(5) Q_t = 648.0221 + 0.0126 P_t - 0.00211 P_{t-1} - 0.0131 P_{t-2} - 0.0275 P_{t-3} - 0.00428 P_{t-4}$$

(5) nolu denklem (2) nolu denklemle karşılaştırıldığında, parametrelerin işaretleri ve büyüklükleri birbirine yakın çıkmıştır. Örneğin, (5) nolu denklemde t dönemindeki pamuk fiyatında kg başına 1TL'lık artış, pamuk üretimini 12.6 ton arttırırken; (2) nolu denklemde 13 ton arttırmaktadır. Dolayısıyla pamuk üretimi ile fiyatlar arasındaki ilişkiyi Almon modeli daha iyi açıklamaktadır.

7. SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, bir tarımsal ürün olan pamuğun, Koyck ve Almon modellerine uygulanması; pamuğun ve pamuğu açıklayan değişken olan fiyatın ve gecikmeli değerlerinin, bu iki modelden hangisiyle açıklanabildiğidir.

Bu amaca ulaşabilmek için, gecikmesi dağıtılmış modellere uygun olan bir tarımsal ürün seçilirken, pamuk yerine neden diğer tarımsal ürünlerin (buğday, arpa, şeker pancarı gibi) seçilemediği açıklanmıştır. Pamuk, buğday, arpa, fındık, tütün, şeker pancarı gibi tarımsal ürünlerin üretimi ile fiyatları arasındaki korelasyon katsayılarına bakılmıştır. Korelasyon katsayısının en yüksek olduğu tarımsal ürün pamuktur. Bu nedenle, çalışmanın konusu Koyck ve Almon gecikme modellerine en uygun ürünün pamuk olduğu görülmektedir. Çünkü, kendi fiyatlarına karşı duyarlıdır.

Gecikmesi dağıtılmış modelleri oluştururken, gecikme sayısının belirlenmesi gerekmektedir. Gecikme sayısının belirlenebilmesi için "Schwarz Bilgi Kriteri" kullanılmıştır ve gecikme sayısı 4 olarak bulunmuştur. Daha sonra Koyck ve Almon modelleri tahmin edilmiş ve tahmin edilen parametrelerden yararlanarak iki ayrı gecikmesi dağıtılmış modele ulaşılmıştır. Bu modellere bakılarak, pamuk üretimi ile pamuk fiyatları arasındaki ilişkiyi en iyi açıklayan model, Almon modelidir. Söz konusu modele göre, t dönemindeki pamuk fiyatında kg başına 1 TL'lık artış, t dönemindeki pamuk üretimini 12.6 ton arttırmaktadır. Bir dönem önceki pamuk fiyatındaki kg başına

1TL'lık artış, t dönemindeki pamuk üretimini 2.1 ton azaltırken; iki dönem önceki pamuk fiyatındaki kg başına 1 TL'lık artış, 13.1 ton azaltmaktadır.

Bilindiği gibi tarımda üretim maliyeti, gerek üreticilerin gerekse yöneticilerin karar alma dönemlerinde dikkate aldıkları en önemli ölçütlerden biridir. Pamuk, üretici için uzun yıllardır istikrarlı pazarlanan tarım ürünlerinin başında geldiğinden bir sonraki yılın etkisini o yılın ürünün pazarlama durumu etki yapar. İşte, üretim maliyeti, pazarlama aşamasında fiyatı etkileyen önemli bir faktördür. Örneğin, 1995 yılında 39950 TL olan 1 kg kütle pamuk üretim maliyetine karşılık, destekleme fiyatı Eylül ayında 38500 TL' dan başlamış daha sonra 40000 TL'ya yükseltilmiştir (bkz. 1995 Yılı Pamuk Araştırma Proje ve Sonuçları Raporu). Görüldüğü gibi 1995-1996 üretim ve pazarlama döneminde yüksek maliyete karşın, pazarlama fiyatı ancak maliyeti karşılar durumda kalmış ve üretici beklediğini bulamamıştır. Bu nedenle bir ya da iki dönem önceki fiyatlardaki artış, cari dönemdeki üretimi artırmayabilir. Diğer taraftan, bugün uygulanmakta olan destekleme politikasında, taban fiyat uygulaması esas alınmıştır. Taban fiyatı, ürün alım kampanyası başlamadan hemen önce veya başladıktan sonra ilan edilmiştir. İlan edilen fiyat genellikle dünya fiyatlarına göre yüksek olmakta ve bu nedenlerle alımlara tüccar istenilen düzeyde girmemektedir. Bunun sonucu olarak, hazine büyük bir mali yük altına girmektedir. Bununla birlikte üretici, üretim safhasında üretim maliyetlerini karşılayamadığından nakit para sıkıntısı çekmekte ya da cebinden ödediği parayı dikkate alarak üretimde bulunmaktadır. Bu sebeplerden dolayı, geçmiş dönemdeki fiyatlardaki artış, cari dönemdeki üretimi artırmayabilir.

KAYNAKÇA

- AKTAN, R. (1955), *Türkiye'de Ziraat Mahsulleri Fiyatları*, Ankara.
- LMON,S. (1965),“ *The Distributed Lag Between Capital Appropriations and Expenditures*”,*Econometrica*, Vol.30.
- CILLOV, H. (1964), *Türkiye Ekonomisi Bakımından Tütünün Önemi ve Gelişme İmkanları*, İTO, İstanbul.
- COCHRONE, W. (1959), *Farm Prices, Myth and Reality*, University of Minesota Press, Minneapolis.
- DİNLER, Z. (1993), *Tarım ekonomisi*, Üçüncü Baskı, Bursa.
- KİP, E. (1975), “*Fiyat Yönünden Tarımsal Üretim Özellikleri*”, *Tarımsal Ürünlerde Destekleme Fiyat Politikası*,Türkiye Ziraat Ekonomi Derneği Yayın No:4, Ankara.
- KOYCK, L. M. (1954), *Distributed Lags and Investment Analysis*, North- Holland.
- KOUTSOYIANNIS, A. (1989), *Ekonometri Kuramı, Ekonometri Yöntemlerinin Tanıtımına Giriş*, Çev. Ümit Şenesen ve vd., Birinci Baskı, Ankara.
- OLALI, .(1993), *İzmir'de Pamuk Vadeli İşlem Borsası'nın Ekonomik Yapılabilirliği*, İTO Yayınları, Yayın No:47, İzmir.
- PINAR, M ve vd. (1998), *Pamuk, Durum ve Tahmin: 1997/1998*, Tarımsal Ekonomik Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- ŞENEL, D.(1987), *Köy Düzeyinde Tarımsal Üretim Yapısı ve Verimliliği Belirleyen Faktörler*, MPM Yayın No. 352, Ankara.
- TARIM ve KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI,(1996), *1995 Yılı Pamuk Araştırma Proje ve Sonuçları Raporu*, Nazilli.

ABSTRACT

The major aim of this paper is to empirically examine the relationship between cotton output and its own price within the context of Koyck and Almon models. This paper investigates which model better explains the behaviour of cotton output, cotton price as an explanatory variable and its lagged values.

Consequently, Koyck and Almon models have been estimated. Almon model explains the relationship between cotton output and its own price more adequately.