



## KOYCK VE ALMON GECİKME MODELİ İLE KOYUN SÜTÜ ÜRETİMİNDE ÜRETİM-FİYAT İLİŞKİSİNİN ANALİZİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Şenol ÇELİK\*

### Öz

Bu çalışmada, 1994-2014 yılları arasında koyun sütünün üretim ve fiyat ilişkisi gecikmesi dağıtılmış modellerden Koyck ve Almon yaklaşımı ile analiz edilmiştir. Koyck modeli sonuçlarına göre; koyun sütü üretimi geriye doğru en fazla dokuz yılın fiyatından etkilendiği, koyun sütü fiyatlarında ortaya çıkan değişimin koyun sütü üretiminde önemli ve hissedilebilir düzeyde bir etkiye neden olması için gereken zamanın 8.71 yıl olduğu belirlenmiştir. t yıldaki koyun sütü fiyatlarındaki 1 TL lik artış, üretimi 72053.98 ton artırırken, t-1 dönemde fiyatlardaki 1 TL lik artış üretimi 64632.41 ton, t-2 dönemde fiyatlardaki 1 TL lik artış 57975.28 ton, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8 ve t-9 dönemde fiyatlardaki 1 TL lik artış üretimi sırasıyla 52004, 46647, 41842, 37533, 33667, 30199 ve 27089 ton arttırmaktadır. Koyun sütü fiyatlarının gecikmeli değerlerindeki değişimler üretim üzerinde pozitif etki yaptığı ancak bu etki giderek azalan bir seyir ortaya koyduğu belirlenmiştir. Almon modeli sonuçlarına göre, koyun sütü üretimi t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8 ve t-9 dönem fiyatlardan etkilenmektedir. t, t-1, t-2, t-3 ve t-4 dönem fiyatları negatif yönlü etkilerken, t-5, t-6, t-7, t-8 ve t-9 dönem fiyatları pozitif yönlü etkilemektedir.

**Anahtar kelimeler:** Koyun Sütü Üretimi, Koyun Sütü Fiyatı, Gecikmesi Dağıtılmış Model, Koyck Modeli, Almon Modeli

## ANALYSIS OF SHEEP MILK PRODUCTION AND PRICE RELATIONSHIP BY KOYCK AND ALMON MODELS: A TURKEY CASE

### Abstract

In this study, the related between sheep milk production and its price from 1994 to 2014 were analyzed using Koyck and Almon approach, one of the distributed lag models. According to Koyck model results, it is determined that production is affected by maximum nine years prices backwards, and for an effective impact of the change in buffalo milk prices on sheep milk production, an interval of 8.71 years is needed. While a TL 1 increase in buffalo milk prices in the t year increased buffalo milk production 72053.98 tons, a TL 1 increase in the prices of t-1 period increased the production 64632.41 tons, a TL 1 increase in the prices of t-2 period increased the production 57975.28 tons, respectively, a TL 1 increase in the prices of t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8 and t-9 period 52004, 46647, 41842, 37533, 33667, 30199 and 27089 tons increase in production. It is determined that the change in delayed values of sheep milk prices, has a positive effect on production but this effect reduces gradually. According to Almon model results, product of sheep milk, t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8 and t-9 period price. t, t-1, t-2, t-3 and t-4 period prices affect product negative, t-5, t-6, t-7, t-8 and t-9 period prices positively influences.

**Keywords:** Sheep Milk Production, Sheep Milk Price, Distributed Lag Model, Koyck Model, Almon Model

### 1. GİRİŞ

Koyun yetiştiriciliği birçok ülkede hayvansal üretimde önemli bir yere sahiptir. Farklı çevre şartlarına uyum kabiliyeti, uzun yürüme yeteneği ve sürü halinde yönetilme özelliği koyunun dünyanın çeşitli bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilmesini sağlamıştır. Bakım ve beslenmesinin kolay olması, daha az emek ve sermayeye ihtiyaç göstermesi koyunun önemini artırmıştır (Batu, 1962; Yalçın, 1988).

Türkiye, iklimi, bitki örtüsü, coğrafi yapısı, ekonomik durumu, tarım işletmelerinin mevcut yapısı nedeniyle genel olarak koyunculuga elverişlidir (Sönmez, 1973:210; Özcan, 1990). Türkiye’de koyunculukta yetiştirme yönü genel olarak et, süt ve yapağı yönünde kombine edilir. Bu verimlerin düzeyi ırklara göre farklılık gösterir ve genellikle düşük

\* Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Biyometri ve Genetik ABD, [senolcelik@bingol.edu.tr](mailto:senolcelik@bingol.edu.tr)



düzyededir (Akçapınar, 2000). Türkiye’de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği daha çok ekstansif koşullarda yapılmaktadır. Bu nedenle koyun ve keçi organik hayvancılığa en yakın türdür (Eraslan ve Şelli, 2006:140-155). Ayrıca, meraların uygunluğu ile yerli ırkların dayanıklılığı organik koyun keçi yetiştiriciliğinde üretim sisteminde sahip olunan bazı avantajlar arasındadır (Ak, 2013: 30-37).

Dünya’da ve Türkiye’de üretilen süt, çeşitli süt ürünlerine (yoğurt, peynir, tereyağı) dönüştürülerek tüketilmektedir (Soysal, 2009:245). Koyunlardan elde edilen süt geliri, ırkların süt verimine bağlı olarak gelirin % 20-40 arasında değişmektedir. Sütçü ırklarda damızlıkların seçimi bireylerin süt verim düzeylerinin tespit edilmesine bağlıdır. Damızlık değeri yüksek bireyler yetiştirebilmek için süt verim kontrolü yapmak ve seleksiyonu bu kontrollere dayandırmak önem taşımaktadır. Ayrıca etçi ırklarda koyunların süt veriminin yavruları besleyecek düzeyde olması istenir. Bunun için etçi ırklarda da süt veriminin bilinmesi önemlidir (Özcan, 1990).

FAO (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü) 2013 yılı verilerine göre, Türkiye koyun sayısı bakımından da dünyada 9. sırada yer almaktadır. Dünyada 1 162 875 535 olan koyun sayısı Türkiye’de 27 425 233 olup, dünya koyun varlığının % 2.36’sını oluşturmaktadır. Dünya ülkeler sıralamasında Türkiye koyun sütü üretimiyle Çin’den sonra 2. sırada yer almaktadır. Dünyada toplam koyun sütü üretimi 10 137 749 tondur. En yüksek üretim 1 540 000 tonla Çin’de gerçekleşmiştir. Türkiye 1 101 013 tonluk koyun sütü üretimi ile dünyada toplam koyun sütü üretiminde % 10.86 gibi yüksek bir paya sahiptir (FAO, 2013, <http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/E/>, 24.03.2015). Bu bilgiler doğrultusunda koyun yetiştiriciliğinde Türkiye’nin çok önemli bir ülke olduğu net bir şekilde görülmektedir.

Türkiye’de koyun sütü üretiminde 1992 yılından 2002 yılına kadar düşüş yaşanmıştır. Bu düşüş koyun sayısındaki azalmadan kaynaklanmaktadır. 1929 yılında 367 422 ton olan koyun sütü üretim miktarı 1983 yılında en yüksek üretim miktarına ulaşarak 1 191 645 ton olmuştur. Koyun sütü üretim miktarı 1990 yılında 1 145 015 ton, 2000 yılında 774 379 ton, 2010’de 816 832 ton ve 2014’de 1 113 130 ton olmuştur. (TÜİK, 2013; TÜİK, 2015). Türkiye’de koyun sütü üretimi toplam süt üretiminin % 6.02’sini oluşturmaktadır (TÜİK, 2015).

Üretim fiyat ilişkisini belirlemek için çeşitli metotlar geliştirilmiştir. Almon Modeli, Koyck Modeli, Nerlove’un Kısmi Uyarılma Modeli, Cagan’ın Uyarılan Beklenti Modeli, Bileşik Geometrik Gecikme Modeli, Pascal Gecikme Modeli bunlardan en çok kullanılanlarıdır (Koutsoyiannis, 1989:296-320). Araştırmada Koyck ve Almon modeli kullanılmıştır.

Türkiye’de Koyck ve Almon modeli kullanılarak ürün fiyat ilişkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Yurdakul (1998:341-353.), 1985-1997 yılları arasında Pamuk üretimi ile Pamuk fiyatları arasındaki ilişki; Eraktan ve arkadaşları (2004:68-71), 1982-2003 döneminde tütün üretimi ile fiyatı arasındaki ilişki; Erdal (2006:17-24), 1975-2004 döneminde domates üretimi-fiyat ilişkisi; Özçelik ve Özer (2006:333-339), buğday üretimi ile fiyat ilişkisinin analizi ve Doğan ve ark. (2014:42-46), patates üretimi fiyat ilişkisinin incelenmesinde Koyck modeli kullanılmıştır. Kuru soğan üretimi fiyat ilişkisi (Doğan ve Gürler, 2013:1-12), çeltik üretimi fiyat ilişkisi (Doğan ve ark., 2014:50-56) Almon modeli ile incelenmiştir.

Son yıllarda bazı dönemlerde (1987-2005 yılları arası) azalma gösteren koyun sayısı ve buna bağlı koyun sütü üretim miktarı (1991-2002 yılları) arası Türkiye’de % 6.02 gibi bir paya sahiptir (TÜİK, 2015). Üretim-fiyat ilişkisi incelenerek üretimin fiyat karşısındaki



durumu analiz edilerek koyun sayısını arttırmak için plan, program ve teşviklerin sağlanması değerlendirilebilir.

Bu çalışmanın amacı, 1994-2014 yılları arası Türkiye’de koyun sütü üretimi ile fiyat arasındaki ilişkinin ortaya konulmasıdır.

## 2. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, örneklem, verilerin toplanması ve verilerin analizi hakkında bilgi verilmiştir.

### 2.1. Örneklem

Araştırmanın materyalini koyun sütü üretimi ve fiyatı oluşturmaktadır. Koyun sütü üretimi bağımlı değişken koyun sütü fiyatı bağımsız değişken olarak incelenmiştir. Bu çalışmada kullanılan veriler FAO (2013) kayıtlarından sağlanmıştır (. Koyun sütü fiyatı, üreticinin eline geçen ortalama fiyattır. Koyun sütü üretim miktarı ton cinsindedir. Değişkenlere ait veriler yıllık ve 1994–2014 dönemine aittir. Bu veriler TÜİK istatistiki göstergelerden ve TÜİK internet adresinde yer alan “Hayvancılık İstatistikleri” kısmından elde edilmiştir.

### 2.2. Verilerin Analizi

Koyun sütü üretimi ve fiyat ilişkisini ortaya koymak için Gecikmesi Dağıtılmış Koyck ve Almon Modelleri uygulanmıştır.

Gecikmesi dağıtılmış modeller, bağımsız değişkenin şimdiki ve geçmiş yıllardaki değerlerini içermektedir. Böyle modellere bağımsız değişkene sonlu bir değer verilmişse sonlu model, verilmemişse sonsuz model denir (Kutlar, 2005: 205-207). “Sonsuz gecikmeli model” eşitlik (1) de olduğu gibidir (Dikmen, 2006:153-168; ).

$$Y_t = \alpha_0 + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + u_t \quad (1)$$

“Sonlu gecikmeli dağıtılmış k gecikmeli model” ise (2) nolu eşitlikte olduğu gibi tanımlanır.

$$Y_t = \alpha_0 + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_k X_{t-k} + u_t \quad (2)$$

Bu, bağımsız değişken X’in hem bugünkü değeri ( $X_t$ ) ile hem de geçmiş değerleri ile ( $X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-k}$ ) bağımlı değişkeni ( $Y_t$ ) etkilemektedir. Genel olarak Y, X’e bir süre sonra tepki gösterir, geçen bu süreye gecikme denir (Dikmen, 2006:153-168). Gecikmesi dağıtılmış modeller modele özgü tahmini en küçük kareler (EKK) yöntemi ile yapılır (Alt, 1942:113-128; Tinbergen, 1949:174-185).

Gecikmesi dağıtılmış modeller için Koyck modeli yöntemi geliştirilmiştir (Koyck, 1954: 21-50). Bu yöntemde, bağımsız değişken gecikmelerinin bağımlı değişkeni belirli bir ağırlıkta etkiledikleri ve söz konusu gecikme ağırlıklarının da geometrik olarak azaldığı varsayımından hareketle, modeli indirgenmiş bir hale getirilerek, regresyon denkleminin tahmin edilmesi sağlanmıştır (Dikmen, 2006:153-168). İndirgenmiş yapıdaki modele ulaşmak için, gecikmesi sonsuz dağıtılmış bir modelde Koyck, bütün  $\beta$ ’ların aynı işaretli olduğunu, (3) nolu eşitlikte gösterildiği gibi geometrik bir biçimde azaldıklarını varsaymaktadır (Jatiningrum, 2008:26).

$$\beta_k = \beta_0 \lambda^k \quad k=0,1,2,\dots \quad (3)$$



Burada  $\lambda$ , ( $0 < \lambda < 1$ ) dağıtılan gecikmenin azalma veya düşme oranı,  $1 - \lambda$  ise uyarlanma hızı ve  $\beta_k$  gecikme katsayısının değeridir (Koyck, 1954).  $\lambda$ 'nın değeri 1'e ne kadar yakınsa  $\beta_k$ 'deki azalma oranı o kadar hızlı olur. Ortalama gecikme sayısı gecikmelerin tartılı ortalaması olup  $\lambda/(1 - \lambda)$  şeklinde ifade edilir (Güriş ve ark., 2013:347-353).

Ortalama gecikme sayısı, X bağımsız değişkeninde oluşan bir birimlik değişimin, bağımlı değişken Y üzerinde önemli ölçüde bir etki oluşturabilmesi için geçmesi gereken zaman sürecidir (Dikmen, 2006:153-168). Bu açıklamalara göre gecikmesi sonsuz model

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \lambda \beta_0 X_{t-1} + \lambda^2 \beta_0 X_{t-2} + \dots + u_t \quad (4)$$

biçiminde ifade edilir.

Gecikmesi dağıtılmış modellerden bir diğeri Almon modeli, Koyck modeli ile karşılaştırıldığında, Koyck modelinin parametreleri  $\beta$ 'lar sürekli azaldığı için, farklı olabilecek diğer birçok durumları göz ardı edilebilir. Almon modelinde  $\beta$ 'lar önce artıp sonra azalabilir veya önce azalıp sonra artabilir (Cezayirli, 2007:32). Shirley Almon (1965) tarafından bu olasılıkları kapsayacak şekilde model geliştirmiştir (Almon, 1965:178–196). Modelde  $\beta$  değerleri i'nin (gecikmenin) belli bir derecedeki fonksiyonu olarak ifade edilmektedir. Genel olarak

$$Y_t = \alpha_0 + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_k X_{t-k} + \epsilon_t \quad (5)$$

biçiminde ifade edilen sonlu gecikmesi dağıtılmış model

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=0}^k \beta_i X_{t-i} + \epsilon_t \quad (6)$$

olarak yazılabilir (Amemiya, 1985:178).

Çok terimli gecikme modeli,

$$\beta_i = a_0 + a_1^i + a_2^{i^2} + \dots + a_m^{im} \quad (7)$$

biçiminde bir polinomdur (Johansen, 1972:10). Almon modelinin ikinci derecede bir polinom olduğu durumu ele alındığında, Eşitlik (7), Eşitlik (6)'da yerine konursa

$$Y_t = \alpha_0 + a_0 \sum_{i=0}^k X_{t-i} + a_1 \sum_{i=0}^k i X_{t-i} + a_2 \sum_{i=0}^k i^2 X_{t-i} + \epsilon_t \quad (8)$$

veya

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=0}^k (a_0 + a_1^i + a_2^{i^2}) X_{t-i} + \epsilon_t \quad (9)$$

elde edilir. Burada  $Z_{0t} = \sum_{i=0}^k X_{t-i}$ ,  $Z_{1t} = \sum_{i=0}^k i X_{t-i}$  ve  $Z_{2t} = \sum_{i=0}^k i^2 X_{t-i}$  kısaltmaları yapılarak

$$Y_t = \alpha_0 + a_0 Z_{0t} + a_1 Z_{1t} + a_2 Z_{2t} + \epsilon_t \quad (10)$$



biçimindeki denkleme ulaşılır. Almon modelinin uygulanması için gecikme uzunluğunun (k) ve çokterimlinin derecesinin (m) tespit edilmesi gerekir (Gujarati, 2012:645:652). Kısaca polinom derecesi m=2 ve gecikme sayısı k=8 olduğunda Z'ler (11), (12) ve (13) nolu eşitliklerde olduğu gibidir.

$$Z_{0t} = \sum_{i=0}^8 X_{t-i} = X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3} + X_{t-4} + X_{t-5} + X_{t-6} + X_{t-7} + X_{t-8} \quad (11)$$

$$Z_{1t} = \sum_{i=0}^8 iX_{t-i} = X_{t-1} + 2X_{t-2} + 3X_{t-3} + 4X_{t-4} + 5X_{t-5} + 6X_{t-6} + 7X_{t-7} + 8X_{t-8} \quad (12)$$

$$Z_{2t} = \sum_{i=0}^8 i^2 X_{t-i} = X_{t-1} + 4X_{t-2} + 9X_{t-3} + 16X_{t-4} + 25X_{t-5} + 36X_{t-6} + 49X_{t-7} + 64X_{t-8} \quad (13)$$

oluşturulan bu modellerden ana modele dönüşüm yapıldığında Eşitlik (10)'deki denklem elde edilir. Bu dönüşümden sonra, ikinci dereceden çok terimli gecikme şemasında, gecikme sayısı kadar tam sayı verilir ve EKK yöntemi ile model tahmin edildiğinde;  $a_0$ ,  $a_1$  ve  $a_2$  katsayıları bulunur. Bulunan "a" katsayıları yerlerine konulduğunda ise "β" katsayılarına ulaşılır (Tarı, 2014:261-265). β katsayılarının "a" cinsinden değerleri Eşitlik (14)'de olduğu gibi bulunur.

$$\begin{aligned} i=0 \quad \beta_0 &= a_0, \quad i=1 \quad \beta_1 = a_0 + a_1 + a_2, \quad i=2 \quad \beta_2 = a_0 + 2a_1 + 4a_2, \\ i=3 \quad \beta_3 &= a_0 + 3a_1 + 9a_2, \quad i=4 \quad \beta_4 = a_0 + 4a_1 + 16a_2, \quad i=5 \quad \beta_5 = a_0 + 5a_1 + 25a_2 \\ i=6 \quad \beta_6 &= a_0 + 6a_1 + 36a_2, \quad i=7 \quad \beta_7 = a_0 + 7a_1 + 49a_2, \quad i=8 \quad \beta_8 = a_0 + 8a_1 + 64a_2 \end{aligned} \quad (14)$$

Polinom derecesi, maksimum veya minimum noktaları sayısından en az bir fazladır. k'nın ve m'nin belirlenmesi araştırmacının öngörüsüne kalmıştır (Akın, 2002:742). Modeldeki uygun gecikme için AIC (Akaike Bilgi Kriteri) kullanılır. En küçük AIC değerini veren model en uygun modeldir (Kutlar, 2000:44-46).

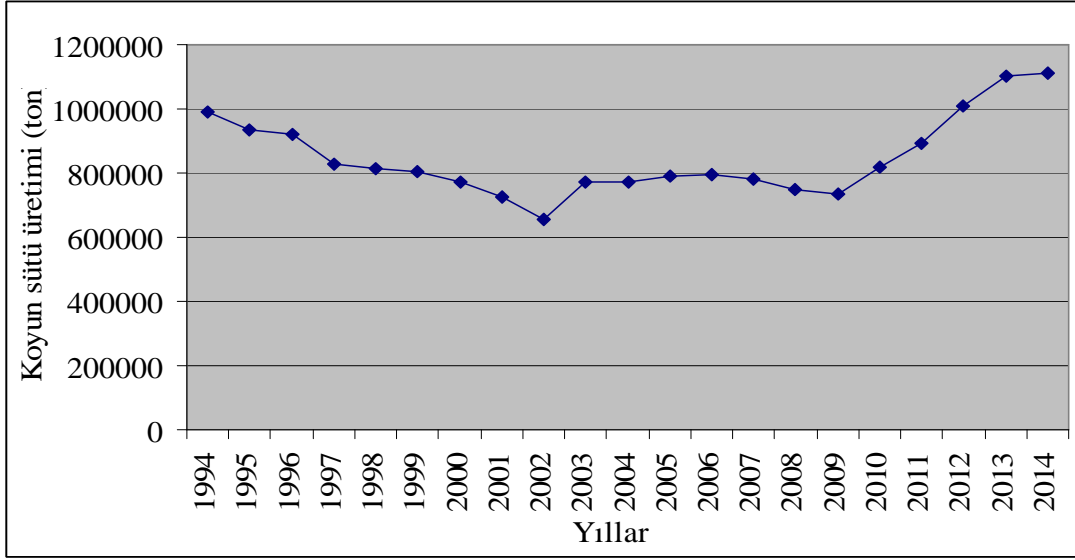
Akaike Bilgi Kriteri (AIC);

$$AIC = T \ln \sigma^2 + 2n$$

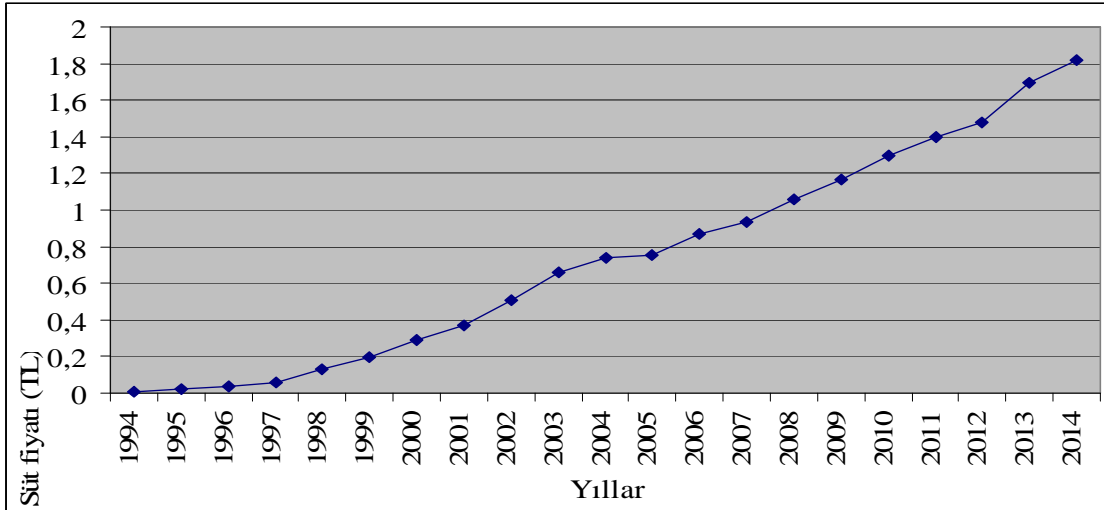
biçiminde ifade edilir (Cooray, 2008:194). Burada; T = kullanılabilir gözlem sayısı, n = tahmin edilen parametre sayısıdır. Bu kriterlerin dışında gecikme uzunluğunun belirlenmesine ilişkin farklı yöntemler de vardır. Bu yöntemler, maksimum gecikme uzunluğu bilindiği zaman gecikme uzunluğunun tahminidir (Judge, 1988:1024; Genceli, 2001:772). Gecikmesi dağıtılmış modeller modele özgü tahmini en küçük kareler (EKK) yöntemi ile yapılır (Tinbergen 1949:174-185; Tarı 2014:261-265).

### 3. BULGULAR VE YORUM

Türkiye'nin koyun sütü üretimi incelendiğinde, 1994-2014 döneminde zaman zaman inişi çıkışlı bir değişim olmuştur, 2010 yılından itibaren üretimde artış görülmüştür (Şekil 1). Koyun sütü fiyatları ise bu dönem için genelde hissedilir bir artış göstermiştir (Şekil 2).



**Şekil 1. Türkiye’de yıllara göre koyun sütü üretimi (ton)**



**Şekil 2. Türkiye’de yıllara göre koyun sütü fiyatları (TL)**

Koyun sütü üretim-fiyat ilişkisinin, gecikmesi dağıtılmış modellere uygun olup olmadığını belirlemek için, değişkenler arasındaki ilişkinin korelasyon katsayısı 0.997 olarak hesaplanmıştır. Modelin açıklama gücünü belirleyen belirleme katsayısı ( $R^2$ ) 0.994 olarak hesaplanmış olup, koyun sütü üretiminde meydana gelen değişikliğin % 99.4’ünün koyun sütü fiyatları tarafından açıklanabileceğini ifade etmektedir. Araştırmada kullanılan Koyck modeli genel ifadesi

$$Q_t = \alpha + \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_{t-1} + \dots + \beta_k P_{t-k} + u_t \quad (15)$$

biçimindedir. Oluşturulan Koyck Modelinde;  $Q_t$ : Koyun sütü üretim miktarı (ton),  $P_t$ : Koyun sütü fiyatı (TL/kg)



Koyck modelinin oluşturulabilmesi için verilerdeki koyun sütü fiyatının gecikme değeri bilinmelidir. Modelde gecikme uzunluğunun belirlenmesi için Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılmıştır. Bu nedenle büyük bir  $q$  (gecikme uzunluğu) değeriyle dağıtılmış gecikmenin şekli konusunda hiçbir sınırlama koymadan, bu süre kısaltıldığında modelin önemli bir bozulmaya uğrayıp uğramadığı araştırılır (Davidson ve MacKinnon, 1993:675-676).

**Tablo1- Akaike Bilgi Kriteri (AIC)'ne Göre Gecikme Uzunluğu Değerleri**

Gecikme uzunluğu	AIC	BIC
k=1	26.172	26.321
k=2	26.157	26.356
k=3	26.000	26.247
k=4	26.127	26.421
k=5	26.241	26.579
k=6	26.179	26.556
k=7	26.732	26.143
k=8	24.122	24.556
<b>k=9</b>	<b>23.126</b>	<b>23.571</b>

Tablo1'de görüldüğü gibi en düşük AIC değeri 9 gecikme uzunluğudur. Bu durumda koyun sütü fiyatlarının koyun sütü üretimine olan etkisi 9 yıldan sonra sıfıra yaklaşmaktadır. Bu da koyun sütü üretiminin en fazla 9 yıl önceki fiyatlardan etkilendiği anlamına gelmektedir. Bu değer Dikmen (2006)'in tütün üretim-fiyat, Erdal (2006)'nın domates üretim-fiyat, Özçelik ve Özer (2006)'in buğday üretim-fiyat, Erdal (2009)'ın patates üretim-fiyat, Doğan ve Gürler (2013)'in kuru soğan üretim-fiyat, Doğan ve ark. (2014)'nın çeltik üretim-fiyat ve Doğan ve ark. (2014)'nın patates üretim-fiyat çalışmalarında elde ettikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Dolayısıyla koyun sütünün araştırma yapılan söz konusu ürünlerden daha uzun süre fiyatlardan etkilendiği görülmektedir. Belirlenen gecikme uzunluğuna göre incelenen dönemde koyun sütü üretimi ile fiyatı arasındaki ilişki en küçük kareler (EKK) yöntemi kullanılarak Eşitlik (16)'daki gibi tahmin edilmiştir.

$$Q_t = 326538.5 + 493120.8P_{t-1} + 112053.6P_{t-1} + 167562.6P_{t-2} + 177095.5P_{t-3} + 196248.2P_{t-4} \\ (188727.9) (359007.2) (339706.7) (363259.5) (417559.1) (422856.2) \\ -544651.7P_{t-5} -525244.5P_{t-6} -270684.7P_{t-7} -97680.50P_{t-8} + 621293.6P_{t-9} \quad (16) \\ (409238.3) (408646.1) (438076.2) (482283.3) (376756.9)$$

$$R^2=0.994, F=16.529$$

Modelde, değişkenlerin katsayılarının hepsi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Modelin F testi değeri 16.529'dur. Ancak modeli açıklayan belirlilik katsayısı  $R^2=0.994$  bulunmuştur ve çok yüksek bir değerdir. Dikmen (2006)'in tütün üretimi-fiyat ilişkisi çalışmasında  $R^2=0.87$ , Doğan ve Gürler (2013)'in kuru soğan üretim-fiyat ilişkisi araştırmasında  $R^2=0.85$  bulunmuştur. Doğan ve ark. (2014)'ün hem çeltik hem de patates üretim-fiyat ilişkisi örneklerindeki çalışmalarında elde ettiği değerlerden daha yüksektir. Önceki çalışmalarla birlikte bu çalışmadaki bulgular göz önüne alındığında, bitkisel ve



hayvansal ürünlere ait üretim-fiyat ilişkisi yüksek belirlilik katsayısı ile açıklanabilmektedir. Model sonuçlarına göre, t, t-1, t-2, t-3 ve t-4 dönemdeki fiyatlar koyun sütü üretimini negatif yönde etkilerken, t-5, t-6, t-7, t-8 ve t-9 dönemdeki fiyatlar koyun sütü üretimini pozitif yönde etkilemiştir. Regresyon denkleminin Koyck modeli ile tahmini Tablo 2’de verilmiştir ve Eşitlik 17’de ifade edilmiştir. Bu modelde koyun sütü üretiminin bir gecikmeli değeri bağımsız değişken olarak modele alınmıştır.

**Tablo 2. Dönüşümlü Koyck Modeli Tahmini**

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-istatistiği	Olasılık (p)
<b>Sabit</b>	35868.36	82645.61	0.434	0.670
<b>P<sub>t</sub></b>	72053.98	19115.11	3.769	0.002
<b>Q<sub>t-1</sub></b>	0.897	0.100	8.972	0.000

**R<sup>2</sup>=0.866, F=55.014, p=0.000, DW=1.90**

$$Q_t = 35868.36 + 72053.98P_t + 0.897Q_{t-1} \quad (17)$$

biçiminde Koyck Modeli elde edilmiştir. Koyck Modelinde;  
 Q<sub>t</sub> = t dönemindeki koyun sütü üretimi, P<sub>t</sub> = t dönemindeki koyun sütü fiyatı,  
 Q<sub>t-1</sub> = t döneminden bir önceki dönemdeki koyun sütü üretimidir.

Modelin istatistiksel olarak anlamlılık düzeyleri incelendiğinde koyun sütü fiyatı ve süt üretim miktarının bir gecikmeli değeri olan Q<sub>t-1</sub> katsayıları t testine göre önemli çıkmıştır (P<0.01). Durbin-Watson istatistik değeri 1.90 olduğundan otokorelasyon sorunu görülmemiştir. Ancak Durbin-h istatistiği ile otokorelasyon testi yapılabilir. Durbin-h istatistiği

$$h = \left(1 - \frac{d}{2}\right) \sqrt{\frac{n}{1 - n \text{Var}(\hat{\beta})}}$$

şeklinde hesaplanır. Burada, d: Durbin-Watson d istatistiği, n: Örneklem hacmi, Var( $\hat{\beta}$ ): Q<sub>t-1</sub> gecikmeli değişken değeri varyansıdır. Tablo 2’deki gerekli bilgiler formülde yerine konduğunda

$$h = \left(1 - \frac{1.90}{2}\right) \sqrt{\frac{21}{1 - 21(0.100)^2}} = 0.26$$

elde edilir. Durbin - h  $\pm Z_{\alpha/2}$  yani normal dağılımda -1.96<h<1.96 aralığında yer aldığına H<sub>0</sub> hipotezi kabul edilmiştir ve otokorelasyon olmadığı ortaya çıkmıştır. Model sonuçlarına göre, koyun sütü fiyatındaki 1 TL’lik artış koyun sütü üretimini 72053.98 ton arttırmıştır, bir dönem önceki koyun sütü miktarındaki 1 tonluk artış koyun sütü üretiminde 0.897 ton (897 kg) artışa neden olmaktadır. Bu durumda ortalama gecikme sayısı,

$$\text{Ortalama gecikme} = \lambda / (1 - \lambda) = 0.897 / (1 - 0.897) = 8.71$$





olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre koyun sütü fiyatlarında meydana gelen değişimin, koyun sütü üretimini önemli ölçüde etkileyebilmesi için gereken zaman 8.71 yıldır. Başka bir ifadeyle, koyun sütü üretimindeki değişimin % 89.7' si yaklaşık 8.71 yıl içerisinde meydana gelmektedir. Koyck modeli kullanılarak farklı tarım ürünleri üzerine yapılan benzer çalışmalarda ortalama gecikme değerleri, tütün için 0.68 yıl (Dikmen, 2006), buğdayda 0.83 yıl (Özçelik ve Özer, 2006), domateste 18 yıl (Erdal, 2006), kuru soğanda 1.19 yıl (Erdal, 2008:33-39), patatada 12.33 yıl (Erdal ve ark., 2009:243-250), patatada 1.45 yıl (Doğan ve ark., 2014:42-46) ve kabuklu fındıkta 1.1 yıl (Çelik, 2014: 524–530) olarak elde edilmiştir. Görüldüğü gibi, koyun sütü fiyatlarındaki değişiminin üretim miktarına oluşacak hissedilir bir etkisi (Erdal,2006)'nın domates ve (Erdal ve ark. 2009)'ın patates üretim-fiyat çalışması dışındaki diğer çalışmalarda ürünlerden daha uzun sürede devam edeceği anlaşılmaktadır.

Koyck modelinden yararlanarak (16) nolu eşitliğe aşağıdaki gibi ulaşılabilmektedir. Koyck modeli tekrar yazılırsa

$$Q_t = \alpha_0 + \beta_0 P_t + \lambda Q_{t-1} + u_t$$

ve

$$\beta_k = \beta_0 \lambda^k$$

$0 < \lambda < 1$  olduğundan, (18) nolu eşitliğe aşağıdaki hesaplamalarla ulaşılır;

$$\beta_0 = 72053.98; \lambda = 0.897$$

$$\beta_1 = \beta_0 \lambda = (72053.98)(0.897) = 64632.42, \beta_2 = \beta_0 \lambda^2 = (72053.98)(0.897)^2 = 57975.28$$

$$\beta_3 = \beta_0 \lambda^3 = (72053.98)(0.897)^3 = 52003.83, \beta_4 = \beta_0 \lambda^4 = (72053.98)(0.897)^4 = 46647.43$$

$$\beta_5 = \beta_0 \lambda^5 = (72053.98)(0.897)^5 = 41842.75, \beta_6 = \beta_0 \lambda^6 = (72053.98)(0.897)^6 = 37532.94$$

$$\beta_7 = \beta_0 \lambda^7 = (72053.98)(0.897)^7 = 33667.05, \beta_8 = \beta_0 \lambda^8 = (72053.98)(0.897)^8 = 30199.34$$

$$\beta_9 = \beta_0 \lambda^9 = (72053.98)(0.897)^9 = 27088.81$$

$$\alpha_0 = \alpha / (1 - \lambda) = 35868.36 / (1 - 0.897) = 348236.5$$

Bu hesaplamalarla, Koyck modeli yardımıyla elde edilen regresyon denklemi yeniden yazıldığında Eşitlik (18) elde edilir.

$$Q_t = \alpha_0 + \beta_0 P_t + \beta_1 P_{t-1} + \beta_2 P_{t-2} + \dots + \beta_9 P_{t-9} + u_t$$

$$Q_t = 348236.5 + 72053.98P_t + 64632.42P_{t-1} + 57975.28P_{t-2} + 52003.83P_{t-3} + 46647.43P_{t-4} + 41842.75P_{t-5} + 37532.94P_{t-6} + 33667.05P_{t-7} + 30199.34P_{t-8} + 27088.81P_{t-9} \quad (18)$$

Oluşturulan bu modelde  $\lambda$  katsayısı  $0 < \lambda < 1$  arasında olduğundan, gecikmeli fiyatlar koyun sütü üretimi üzerinde azalan bir etkiye sahiptir. (18) nolu eşitlikten hareketle fiyatlardaki 1 TL'lik artış üretimi 72053.98 ton arttırır. 1 önceki dönemde fiyattaki 1 TL'lik artış, üretimi 64632.42 ton arttırırken, 2 dönem önceki fiyatlardaki 1 TL'lik artış üretimi 57975.28 ton, 3 dönem önceki fiyattaki 1 TL'lik artış üretimi 52003.83 ton arttırmaktadır. Benzer şekilde, 4 dönem önceki fiyattaki 1 TL'lik artış üretimi 46647.43 ton, 5 dönem önceki fiyattaki 1 TL'lik artış üretimi 41842.75 ton, 6 dönem önceki fiyatlardaki 1 TL'lik artış üretimi 37532.94 ton, 7 dönem önceki fiyatlardaki 1 TL'lik artış üretimi 33667.05 ton, 8 dönem önceki fiyattaki 1 TL'lik artış üretimi 30199.34 ve 9 dönem önceki fiyattaki 1 TL'lik artış üretimi 27088.81 ton arttırmaktadır. Bu etki 9 yıl sürmekte olup 10. yılda sifıra inmektedir.



Koyun sütü fiyatlarının dönemlere ait gecikmeli değerlerindeki değişimler üretim üzerinde pozitif etki yapmakla beraber bu etki giderek azalan bir etki olmaktadır.

Almon modeli ile çalışıldığında; Koyck model sonuçları ile ilgili aynı açıklamalar burada da geçerlidir. Modelde “Z” değerleri elde edilmiştir. Z değerleri için modelin derecesi m=2 olarak kabul edilmiştir ve bu denklem Tablo4’deki model sonuçlarına göre Eşitlik (19)’da olduğu gibi yazılabilir.

**Tablo 3. Almon Modeli ile Koyun Sütü Üretimi ve Fiyat İlişkinin Tahmini**

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	P
C	105634	178838.244	0.591	0.571
Z <sub>0</sub>	-252542.1	53979.810	-4.678	0.002
Z <sub>1</sub>	-109903.6	31082.770	-3.536	0.008
Z <sub>2</sub>	38724	7158.867	5.409	0.001

$$Q_t = 105634 - 252542.1Z_{0t} - 109903.6Z_{1t} + 38724Z_{2t} + \varepsilon_t \quad (19)$$

Tablo 3’deki Z değerleri elde edildikten sonra Eşitlik (14)’deki çözümler yapılarak Eşitlik (20)’deki sonuçlar elde edilmiştir.

$$\begin{aligned} \beta_0 &= a_0 = -252542.1, \beta_1 = a_0 + a_1 + a_2 = -323721.7, \beta_2 = a_0 + 2a_1 + 4a_2 = -317453.3 \\ \beta_3 &= a_0 + 3a_1 + 9a_2 = -233736.9, \beta_4 = a_0 + 4a_1 + 16a_2 = -72572.5 \\ \beta_5 &= a_0 + 5a_1 + 25a_2 = 166039.9, \beta_6 = a_0 + 6a_1 + 36a_2 = 482100.3, \\ \beta_7 &= a_0 + 7a_1 + 49a_2 = 875608.7, \beta_8 = a_0 + 8a_1 + 64a_2 = 1346565.1, \\ \beta_9 &= a_0 + 9a_1 + 81a_2 = 1894969.5 \end{aligned} \quad (20)$$

Elde edilen bu değerlere göre Almon Modeli Eşitlik (21)’deki gibi yazılabilir.

$$\begin{aligned} Q_t &= 105634 - 252542.1P_t - 323721.7P_{t-1} - 317453.3P_{t-2} - 233736.9P_{t-3} - 72572.5P_{t-4} \\ &166039.9P_{t-5} + 482100.3P_{t-6} + 875608.7P_{t-7} + 1346565.1P_{t-8} + 1894969.5P_{t-9} \end{aligned} \quad (21)$$

Almon modeli sonuçlarına göre, t, t-1, t-2, t-3 ve t-4 dönemlerdeki fiyatlarda bir birimlik değişim, üretim miktarında sırasıyla 252542.1, 323721.7, 317453.3, 233736.9 ve 72572.5 birimlik azalışa neden olurken, t-5, t-6, t-7, t-8 ve t-9 dönemlerdeki fiyatlarda oluşacak bir birimlik artış üretim miktarında sırasıyla 166039.9, 482100.3, 875608.7, 1346565.1 ve 1894969.5 birimlik artışa neden olmaktadır.

Koyck ve Almon yaklaşımıyla elde edilen parametreler, ilk regresyon denklemi ile karşılaştırıldığında; hem Koyck modeli hem de Almon modeliyle bulunan sonuçlar istatistik olarak anlamlı çıkmıştır.

Bu bulgulara dayanarak, koyun sütü üretim miktarı ile fiyat arasındaki dengenin iyi kurulması düşünülebilir. Çünkü geçmiş yıllardaki fiyat artışları süt üretim miktarında azalmaya neden olmaktadır. Bu olumsuzlukları gidermek için koyun yetiştiriciliğine teşvik edilmelidir ve gereken destek sağlanmalıdır. Koyun yetiştiriciliğine elverişli yerler seçilmeli ve ıslah çalışmaları yapılmalıdır. Koyun sayısının artmasıyla süt üretimi de artacağından fiyat



istikrarı sağlanabilir. Koyun sütü üretiminin artmasıyla fiyat artışlarına karşı yaşanabilecek olumsuzluklar azalabilir. Eğer koyun sütü üretimi artarsa fiyatların aşırı yükselmesi yavaşlayacağından tüketicilerin daha fazla süt talep etmeleri söz konusu olabilir.

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada, 1994-2014 dönemine ait koyun sütü üretim miktarı ile fiyatları arasındaki ilişki gecikmesi dağıtılmış modellerden Koyck ve Almon modeli ile analiz edilmiştir. Koyun sütü üretim miktarı ile fiyatları arasında % 99.95 gibi çok yüksek bir korelasyon olduğundan miktar-fiyat ilişkisi Koyck ve Almon modelleri ile incelenmiştir. Koyck modelinin analizinde, koyun sütü fiyatının gecikmeli değeri AIC kriterine göre 9 olarak saptanmıştır. Bu gecikme uzunluğu kullanılarak incelenen dönemde koyun sütü üretim miktarı ile fiyatı için gecikmesi dağıtılmış model oluşturularak regresyon analizi yapılmıştır. Koyun sütü üretimi ile fiyat ilişkisinin incelendiği Koyck modelinde çoklu belirleme katsayısı % 96.7 olup, koyun sütü üretiminin bir gecikmeli değerinin ( $Q_{t-1}$ ) t testi sonucu istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $P < 0.01$ ). Koyun sütü fiyatlarında ortaya çıkan değişimin koyun sütü üretiminde önemli düzeyde bir etkiye neden olması için gereken zaman ortalama gecikme sayısına göre 8.71 yıldır. Koyck modeli sonuçlarından hareketle 9 yıl gecikmeli türetilmiş Koyck modeli parametreleri hesaplanmıştır. Buna göre t yılda koyun sütü fiyatlarındaki bir birimlik artış üretimi 4203.13 ton artırırken, bir önceki dönemdeki üretimdeki bir birimlik değişim koyun sütü üretimini 0.897 ton (897 kg) artırmaktadır. Koyun sütü fiyatlarının gecikmeli değerlerindeki değişimler üretim üzerinde pozitif ancak azalan bir etki yapmıştır. Almon modeli sonuçlarına göre, koyun sütünün geçmiş 8 yıldaki fiyatlardan negatif olarak etkilendiği saptanmıştır. t yıldaki fiyatlar ile üretim miktarı arasında pozitif yönlü bir ilişki belirlenirken, t-1 döneminden t-9 dönemine kadar olan geçmiş 9 yıllık dönemdeki fiyatlar ile üretim miktarı arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. t yıldaki ürün fiyatlarında bir birimlik değişmeye karşılık üretim miktarında yaklaşık 72054 tonluk artış, 1 yıl önceki koyun sütü fiyatındaki bir birimlik değişim karşısında üretim miktarında 64632 ton azalma, 2 yıl önceki koyun sütü fiyatındaki bir birimlik değişim karşısında üretim miktarında 57975 ton azalma, 3 yıl önceki koyun sütü fiyatındaki bir birimlik değişim karşılık 52004 ton azalma ve 4 yıl önceki koyun sütü fiyatındaki bir birimlik değişim karşısında üretim miktarında 46647 ton azalma olmaktadır. 5-9 yıl önceki koyun sütü fiyatlarındaki değişimler karşısında üretim miktarında artış olmuştur. Bu artışlar 5 yıl öncesinde 41843, 6 yıl öncesinde 37533, 7 yıl öncesinde 33667, 8 yıl öncesinde 30199 ve 9 yıl öncesinde 27089 ton olmuştur.

#### KAYNAKLAR

- Ak, İ. (2013). Organik hayvancılık ve önemi. Gıda Tarım ve Hayvancılık Türk Tarım Dergisi, 213.
- Akçapınar, H. (2000). Koyun Yetiştiriciliği. Genişletilmiş ikinci baskı, İsmat Matbaacılık, Ankara
- Akın, F. (2002). Ekonometri, Ekin Kitabevi, Bursa.
- Almon, S. (1965). The Distributed Lag Between Capital Appropriations and Expenditures. *Econometrica*, 33(1).
- Alt, F. (1942). Distributed Lags, *Econometrica*, c. 10.
- Amemiya, T. (1985). *Advanced Econometrics*, Harvard University Press, Cambridge.



- Batu, S. (1962). Koyunculüğün Esasları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları No: 136, Ankara.
- Cezayirli, M. A. (2007). Gecikmesi Dağıtılmış Modeller (Türkiye Örneği), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Cooray, T. M. J. A. (2008). Applied Time Series Analysis of Forecasting. Narosa Publishing House Pvt. Ltd.
- Çelik, Ş. 2014. Türkiye'nin Kabuklu Fındık Üretiminde Üretim-Fiyat İlişkisinin Koyck Yaklaşımı İle Analizi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(4).
- Davidson, R. ve MacKinnon J. G. (1993). Estimation and ferece in Econometrics, Oxford University Pres, New York.
- Dikmen, N. (2006). Koyck - Almon Yaklaşımı İle Tütün Üretimi ve Fiyat İlişkisi. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(2).
- Doğan, H. G., Gürler, A. Z., 2013. Gecikmesi Dağıtılmış Ekonometrik Modelin Seçilmiş Bir Tarım Ürünü Üzerine Uygulanması (Kuru soğanda Almon Modeli Örneği). Akademik Bakış Dergisi, 39.
- Doğan, H. G., Gürler, A. Z., Ayyıldız, B. ve Şimşek, E. (2014). Patates Üretiminde Üretim-Fiyat İlişkisinin Koyck Yaklaşımı ile Analitik Olarak Değerlendirilmesi (TR71 Bölgesi Örneği). Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2(1).
- Doğan, H. G., Gürler, A. Z., Ayyıldız, B. (2014). Üretim Fiyat İlişkisinde Almon Polinomial Tekniği Yaklaşımı (Samsun İli Çeltik Örneği). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(3).
- Eraktan, G., Abay, C., Miran, B. ve Olhan, E. (2004). Türkiye'de Tarımın Teşvikinde Doğrudan Gelir Desteği Sistemi ve Sonuçları, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 2004-53, İstanbul.
- Eraslan, İ, H., Şelli F. (2006). Sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmede organik tarım sektörü sektörel stratejiler ve uygulamalar. "Alınmıştır: Genel Olarak Organik Tarım Yöntemi. (ed) Yavuzer, G., Polat T., Yavuzer Ü., Uluslararası Rekabet Araştırmaları Kurumu Derneği (Urak), TR.
- Erdal, G. (2006). Tarımsal Ürünlerde Üretim-Fiyat İlişkisinin Koyck Yaklaşımı ile Analizi (Domates Örneği), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 23.
- Erdal, G. (2008). Kuru Soğanda Üretim Fiyat Etkileşimi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 25.
- Erdal, H., Erdal G., Esengün, K. (2009). An Analysis of Production and Price Relationship for Potato in Turkey: A Distributed Lag Model Application, 15.
- Genceli, M. (2001). Ekonometri ve İstatistik ilkeleri, Filiz Kitabevi, İstanbul.
- Gujarati, D. N. (2012). Temel Ekonometri (Çevirenler: Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen). Literatür Yayınları No:656, İstanbul.
- Güriş, S., Çağlayan, E., Güriş, B. (2013). Eviews ile Temel Ekonometri, Der Yayınları No:411, İstanbul.
- Jatiningrum, N. (2008). Model Dinamis: Autoregressive Dan Distribusi Lag. Program Studi Matematika Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta, Skripsi, Indonesia.
- Johansen, J. K. (1972). On the Estimation of Lagged Effects of Advertising. Faculty Working Papers, College of Commerce and Business Administration University of Illinois at Urbana-Champalgn.
- Judge, G. G., Hill, R. C., Griffiths, W. E., Lütkepohl, H., Lee, T. C. (1988). Introduction to the Theory and Practice of Econometrics, 2 nd edition. John Wiley, New York.



- Koyck, L. M. (1954). *Distributed Lags and Investment Analysis*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Koutsoyiannis, A. (1989). *Ekonometri Kuramı, Ekonometri Yöntemlerinin Tanıtımına Giriş, Çeviren. Ümit Şenesen ve vd., Birinci Baskı, Ankara.*
- Kutlar, A. (2000). *Ekonometrik Zaman Serileri*. Gazi Yayınları, Ankara
- Kutlar, A. (2005). *Uygulamalı Ekonometri*. Nobel Yayın No:769, Teknik Yayınlar: 97, İstanbul.
- Özcan, L. (1990). *Koyunculuk. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Mesleki Yayınlar, No: Genel: 343, Seri: 15, Ankara.*
- Özçelik, A., Özer, O. O. (2006). *Koyck Modeliyle Türkiye’de Buğday Üretimi ve Fiyat İlişkisinin Analizi*. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 12.
- Soysal, M. İ. (2009). *Koyun ve Ürünleri Üretimi*. Tekirdağ, ISBN:9944-5405-1-X.
- Sönmez, R. (1973). *Türkiye koyuncululuğunu geliştirme ve ıslahı çalışmaları*. Tübitak IV. Bilim Kongresi Tebliğleri, Ankara.
- Tarı, R. (2014). *Ekonometri, Gözden Geçirilmiş 10. Baskı, Umuttepe Yayınları, Yayın No:32, Kocaeli.*
- Tinbergen, J. (1949). *Long-Term Foreign Trade Elasticities*. *Macroeconomica*, c1.
- TÜİK, (2013). *İstatistik Göstergeler 1923-2012*. Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Yayın No: 4132, Ankara.
- TÜİK, (2015). *Hayvansal Üretim İstatistikleri, 2014*. Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 18851, 13 Şubat 2015, Ankara.
- Yalçın, B. C. (1988). *Özel Zootečni (Koyun ve keçi yetiştirme) ders notları*. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, İstanbul.
- Yurdakul, F. (1998). *Pamuk Üretimi ile Pamuk Fiyatı Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi: Koyck-Almon Yaklaşımı*. Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(1).

### **İnternet Kaynakları**

- FAO, (2013). *Statistical database of food and agriculture organization of the United Nations*, <http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/E/> Erişim 24.03.2015.
- TÜİK, 2013. *Hayvancılık İstatistikleri*.  
<http://tuikapp.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul/> Erişim 27.02.2015.
- TÜİK, 2013. *Hayvansal Ürün Fiyatları*. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.  
[http://www.tuik.gov.tr/PreÇizelge.do?alt\\_id=1004/](http://www.tuik.gov.tr/PreÇizelge.do?alt_id=1004/) Erişim 27.02.1015.