



## Türkiye’de Elma Üretimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Hata Düzeltme Zaman Serileri Modeli Yaklaşımı

Güneş EREN<sup>1\*</sup>    Abdalbaki BİLGİÇ<sup>2</sup>    Bahri KARLI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Ceylanpınar Meslek Yüksekokulu Şanlıurfa, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü Şanlıurfa, TÜRKİYE

<sup>3</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü Şanlıurfa, TÜRKİYE

\*Sorumlu Yazar

e-posta: guneseren@harran.edu.tr

Geliş Tarihi : 23.11.2009

Kabul Tarihi : 19.12.2009

### Özet

Türkiye’de meyve üretim alanının yaklaşık yarısının elma üretim alanına tahsis edilmesi, elma üretiminin önemini belirgin bir şekilde ortaya çıkarmaktadır. Elma arzının kısa ve uzun dönem tepkisine ilişkin sınırlı sayıda çalışmalar vardır ve bu çalışmalar klasik yöntemler içermektedir. Bizler bu çalışmada, zaman serilerinde Hata Düzeltme Modelini kullanarak kısa ve uzun dönemlerde elma arzına etki eden faktörleri belirlemeye çalıştık. Sonuçlar ekonomik teorinin de öngördüğü gibi, elma fiyatındaki artışlar kısa ve uzun dönemde elma arzını önemli derecede artırmaktadır. Elma ağaç sayısı ile bağımsız değişkenler arasında eşbütünlüşme süreci söz konusu olmuş ve ağaç sayısı ile bağımsız değişken setinin ortak hareket ettikleri bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Elma arzı, Hata Düzeltme Modeli, Türkiye, Zaman Serileri

## Factors Affecting Apple Production in Turkey: Time Series Approach of Error Correction Model

### Abstract

Approximately half of the fruit production areas is allocated to apple production as an indication to revealing clearly the importance of the apple production in Turkey. There are remarkably limited number of studies concerning the short and long term apple supply response along with their classical methods applied. In this study we applied Error Correction Model to identify factors affecting the areas planted. Results are consistent with economic theory that an increase in apple prices significantly increases areas planted in both short and long-run periods. Cointegration was conformed between the number of planted trees and a linear combination of independent variables indicating both variables move together.

**Keywords:** Apple Supply, Error Correction Model, Time Series, Turkey

## GİRİŞ

Türkiye; doğal kaynakları, iklim durumu, toprak yapısı ve çevre faktörleri nedeniyle her türlü meyve – sebzenin yetiştirilebileceği sayılı ülkelerden birisidir. Bu zenginlik, dünyada genelinde üretilen meyve ve sebzenin yaklaşık yarısının ülkemizde üretildiğinin bir göstergesidir.

Meyve ve sebzeler, gerek dengeli beslenme gerekse insan sağlığı açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu bakımdan, son zamanlarda sağlık kuruluşları ve beslenme uzmanları tarafından daha fazla tüketilmesi önerilmektedir.

Ülkemizde meyve ve sebze üretimine yönelik uygun yörelerin bulunması nedeniyle geniş bir üretim potansiyeline sahiptir. Bu durum, hem ürün çeşitliliğinde hem de üretim artışında kendisini göstermektedir. Dolayısıyla, Türkiye’de meyve ve sebze üretimi, tarımsal üretimde önemli bir yere sahiptir. 2008 yılında 24.5 milyon hektar olan toplam tarım arazisinin, 2.4 milyon hektarında meyve ve sebze üretimi yapılmaktadır. Meyve ve

sebze üretilen alanın 2.9 milyon hektarında meyve, 760 bin hektarında ise sebze üretilmektedir. Dünyada önemli elma üreticisi başlıca ülkeler; Çin, ABD, İran, Türkiye, Rusya, Fransa ve Almanya’dır. 2007 yılı verilerine göre 64.2 milyon ton dünya elma üretiminin; 27.8 milyon tonu Çin’de, 4.2 milyon tonu ABD’de, 2.6 milyon tonu İran’da ve 2.4 milyon tonu Türkiye’de üretilmiştir (Çizelge 1). Dünya elma üretiminin yarısını Çin (% 43,37) ve ABD (% 6,60) karşılamaktadır. Ülkemiz, dünya elma üretiminde yüzde 3,83 pay alarak, üçüncü sırada yer almaktadır. Dünyada önemli elma üreticisi diğer ülkeler; Hindistan, Şili, Arjantin, Brezilya ve Polonya’dır.

Ülkemizde, son yıllarda elma yetiştiriciliğinin daha teknik ve bilinçli yapılması, bodur ve yeni bodur elma çeşitlerinin üretimde yer alması ve üretimin modern koşullarda gerçekleştirilmesi nedeniyle hem ağaç sayısı hem de üretim miktarında artış olmuştur.

1991 yılı baz alındığında; toplam ağaç sayısında % 12.21’lik artış, meyve veren ağaç sayısında % 25.77’lik artış, üretim miktarında ise % 31.81’lik artış gerçekleş-

**Çizelge 1.** Dünya’da Elma Üretim Alanı ve Miktarı (2007)

Ülkeler	Üretim	Oran (%)	Sıralama	Üretim	Oran (%)	Sıralama
	Alanı (Ha)			Miktarı (Ton)		
Çin	1.970.568	40,04	1	27.865.953	43,37	1
ABD	142.000	2,89	4	4.237.730	6,60	2
İran	202.000	4,10	3	2.660.000	4,14	3
Türkiye	121.700	2,47	5	2.457.845	3,83	4
Rusya	355.000	7,21	2	2.333.000	3,63	5
Fransa	53.775	1,09	7	2.143.670	3,34	6
İtalya	61.188	1,24	6	2.072.500	3,23	7
Almanya	31.721	0,64	8	1.070.036	1,67	8
Diğer	1.983.815	40,31	---	19.414.786	30,21	---
Toplam	4.921.767	100	---	64.255.520	100	---

Kaynak: www.faostat.org

**Çizelge 2.** Türkiye’de Elma Ağaç Sayısı, Üretim Miktarı ve Verimi

Yıllar	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı	Toplam Ağaç Sayısı	Üretim Miktarı (Ton)	Ağaç Başına Ortalama Verim (Kg)
1991	31.840.000	7.611.000	39.451.000	1.900.000	60
1992	31.470.000	7.115.000	38.585.000	2.100.000	67
1993	31.700.000	6.605.000	38.305.000	2.080.000	66
1994	31.587.000	6.471.000	38.058.000	2.095.000	66
1995	32.530.000	6.080.000	38.610.000	2.100.000	65
1996	32.135.000	6.085.000	38.220.000	2.200.000	68
1997	32.125.000	5.900.000	38.025.000	2.550.000	79
1998	31.970.000	6.030.000	38.000.000	2.450.000	77
1999	32.080.000	5.850.000	37.930.000	2.500.000	78
2000	32.300.000	6.080.000	38.380.000	2.400.000	74
2001	32.550.000	6.080.000	38.630.000	2.450.000	75
2002	33.000.000	6.300.000	39.300.000	2.200.000	67
2003	35.000.000	7.100.000	42.100.000	2.600.000	74
2004	35.498.200	6.901.800	42.400.000	2.100.000	59
2005	36.294.000	7.005.000	43.299.000	2.570.000	70
2006	36.443.722	7.802.941	44.246.663	2.002.033	55
2007	38.327.993	8.868.014	47.196.007	2.457.845	64
2008	38.905.574	10.713.917	49.619.491	2.504.494	64

Kaynak: www.tuik.gov.tr

miştir (Çizelge 2). Üretim miktarındaki artışta hem meyve veren ağaç sayısının artması hem de verimlilikteki artış etkili olmuştur.

Türkiye’de 2008 yılında üretilen toplam 2.5 milyon ton elmanın % 61.03 altı ilde gerçekleşmiştir. Bu iller sırasıyla Isparta (% 21.34), Karaman (% 14.89), Niğde (% 9.58), Denizli (% 7.88) ve Antalya’dır ( 7.35).

Dünya elma ihracat değeri 2007 yılında 6.1 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir. Elma ihracatında İtalya ilk sırayı alırken, bu ülkeyi Fransa, ABD, Çin ve Almanya izlemektedir. Türkiye ise ihracatta dünya ülkeleri arasında yirminci sıralarda yer almaktadır. Dünya elma ithalatında ilk sırayı Almanya alırken, bu ülkeyi Rusya, Çin, ABD ve Fransa izlemektedir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Dünya Tarım, Meyve-Sebze ve Elma İthalat- İhracat Değerleri (2007)

Ülkeler	İhracat Değeri (1000 \$)			İthalat Değeri (1000 \$)		
	Tarım	Meyve-Sebze	Elma	Tarım	Meyve-Sebze	Elma
İtalya	31.584.731	7.749.484	747.211	39.634.362	5.236.335	38.228
Fransa	58.812.128	6.131.100	681.142	44.515.058	10.615.100	167.768
Almanya	57.512.181	5.344.519	110.548	70.340.429	17.415.421	623.429
ABD	92.679.457	13.373.194	651.292	74.650.803	17.633.830	170.184
Çin	27.749.113	11.529.843	512.938	47.958.724	2.928.422	229.487
İran	1.235.426	918.254	5.295	4.202.634	100.679	---
Türkiye	6.541.824	3.558.332	3.837	7.250.690	453.776	4.401
Rusya	7.734.805	225.369	2.661	24.535.171	6.312.664	453.230
Diğer	592.560.378	102.061.207	3.420.373	590.342.807	96.123.948	4.255.183
Toplam	876.410.043	150.891.302	6.135.297	903.430.678	156.820.175	5.941.910

Kaynak: www.faostat.org

**Çizelge 4.** Türkiye Tarım, Meyve-Sebze ve Elma İthalat-İhracat Değerleri

Yıllar	İhracat Değeri (1000 \$)			İthalat Değeri (1000 \$)		
	Tarım	Meyve-Sebze	Elma	Tarım	Meyve-Sebze	Elma
1991	3.747.697	1.749.092	35.686	1.606.283	43.728	24
1992	3.419.966	1.570.193	15.760	1.731.069	57.235	3.112
1993	3.632.558	1.669.626	17.498	2.287.539	101.068	2.584
1994	4.033.850	2.003.319	13.722	1.806.178	47.705	1.642
1995	4.300.912	2.179.185	12.082	3.605.277	87.499	252
1996	4.700.343	2.215.890	34.190	4.008.490	93.508	479
1997	5.206.289	2.467.680	27.231	4.093.199	175.418	968
1998	4.788.051	2.347.682	13.073	3.507.850	182.729	1.489
1999	4.209.740	2.133.381	5.378	2.654.491	158.623	1.835
2000	3.620.538	1.817.533	5.394	3.231.088	192.295	1.265
2001	4.093.693	2.142.671	7.534	2.421.383	117.587	574
2002	3.476.769	1.930.059	5.891	3.070.936	139.504	1.250
2003	4.830.543	2.549.171	9.879	4.178.569	129.593	1.370
2004	5.957.929	3.407.398	9.950	4.659.460	161.235	1.544
2005	7.705.943	4.374.458	11.960	4.842.319	284.281	3.007
2006	6.328.919	3.393.172	8.363	5.222.967	348.415	3.110
2007	6.541.824	3.558.332	3.837	7.250.690	453.776	4.401

Kaynak: www.faostat.org

Türkiye'nin meyve ve sebze ihracatında Avrupa Birliği ülkeleri, Rusya, Ortadoğu ülkeleri ve Bağımsız Devletler Topluluğu önemli yer almaktadır. Ülkemizin meyve ve sebze ihracatında olduğu gibi, elma ihracatında da yıllara göre hem ülkeler bazında hem de yıllar bazında önemli değişikliklerin olduğu görülmektedir. Ancak, 1991 yılı baz alındığında meyve ve sebze ihracatımızda artış olmasına karşın, elma ihracatımızda ise azalma olmuştur. 1991 yılında 1.7 milyar \$ değerinde olan meyve ve sebze ihracatımız % 103.4 artarak 3.5 milyar \$'a ulaşmıştır. Elma ihracatımız ise 35.6 milyon dolardan 3.8 milyon dolara düşmüştür. Buna karşın son yıllarda elma ithalatımızda önemli artış olmuş, 2007 yılında elma ithalat değerimiz elma ihracat değerinden fazla gerçekleşmiştir (Çizelge 4.).

Elma üretiminde en büyük sorun pazarlamadır. Pazarlamanın yanında; düşük verimlilik, üretim maliyetinin yüksekliği, verimliliğin düşük depolama kapasitesinin yetersizliği, üretici örgütlerinin az ve etkin olmayışı gibi nedenler sayılabilir. Ülkemizde kısa ve uzun dönem-

lerde elma arzına etki eden faktörlerin ampirik olarak yeterince ortaya konulmaması, bu çalışma tarım politikalarında önemli bir rol oynayan arzın fiyat elastikiyetlerini ortaya koymak, kısa ve uzun dönemde elma arzına etki eden faktörlerin ileri zaman serileri tekniklerini kullanarak ampirik olarak belirlenmeyi amaç edinmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Elma dikim alanı, dikili ağaç sayısı, üretim miktarı gibi zaman serisi verileri Türkiye İstatistik Kurumu Web sitesinden alınmıştır. Veriler 29 yıllık veriler olup, 1980-2008 dönemini kapsamaktadır. Elma üretimine rakip portakal ve mandalina fiyatları ile Türkiye ortalama yıllık yağış miktarları da bu dönemler itibariyle elde edilmiştir. Tüm fiyatlar toptan fiyat endeksi baz alınarak deflete edilerek reel birime dönüştürülmüştür. Verilere ilişkin betimleyici istatistikler Çizelge 5'de verilmiştir.

Tarımsal üretim genellikle girdi kullanımı ile üretim (çıktı) arasında belirli bir zamanı içermektedir. Bu bağ-

**Çizelge 5.** Betimleyici İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Standart Hata
Doğal Logaritması Alınmış Elma Ağaç Sayısı	17.284	0.085
Doğal Logaritması Alınmış Elma Fiyatı	-0.139	0.169
Doğal Logaritması Alınmış Portakal Fiyatı	-0.390	0.196
Doğal Logaritması Alınmış Mandalina Fiyatı	-0.223	0.186
Doğal Logaritması Alınmış Yağış Miktarı	6.460	0.113
1994 Krizi	0.034	0.186
1994 Krizi ve Sonrası	0.517	0.509
2001 Krizi	0.034	0.186
2001 Krizi ve Sonrası	0.241	0.435

lamda, çiftçiler üretim veya ekim/dikim kararlarını mevcut girdi fiyatları ile çıktı fiyat tahminlerine bağlı kılmaktadırlar. Ekonomistler bir çok fiyat beklenti senaryolarını kurgulamışlardır (Burton ve Love, 1996). Bu kurgular saf veya toy tahminleri, adaptif beklentiler, rasyonel ve yarı rasyonel beklentilerden oluşmaktadır. Muth'un (1961) meşhur kurgusundan sonra ekonomistler, Muth'un tam rasyonel hipotezi ile birbir uyumlu modeller geliştirmeye başlamışlardır (Burton ve Love, 1996; ). Muth'un hipotezi mevcut eldeki bilgiler bir malı veya hizmeti üretme sürecinde diğer girdiler gibi işlem görmekte; çiftçiler eldeki hazır bilgileri gelecekteki ürün ve fiyat tahminlerinde etkin kullanma varsayımına dayanmaktadır. Bu hipotez çiftçilerin gelecekteki fiyat tahminlerinin sapmasız, aksi durumda bazı zeki çiftçilerin oluşan sistematik hatadan dolayı karlı yararlanabileceklerini öngörürken, aynı zamanda teori sistematik fiyat tahmin hatalarının fiyat tahmin zamanındaki mevcut bilgilerle ilişkisiz olduğunu varsaymaktadır. Tahmin hataları çiftçinin elindeki mevcut bilgilerle ilişkili ise, çiftçiler fiyat veya ürün tahmininde mevcut bilgileri etkin kullanmayacaklarını göstermektedir. Bu durum karşısında ekonomistler, her ne kadar bu teori çekiciliğini korumuş ise de, bir çok yönden eksiklerini de dile getirmeyi ihmal etmemişlerdir: tam rasyonel beklenti teorisi bilgilerin sınırlı fakat ucuz olduğunu varsayımıştır (Grossman ve Stiglitz, 1976; Arrow, 1978; Burton ve Love, 1996). Fakat bilgiler masraflı olduğu zamanda üretici ideal tahminleri sapmalı ve verimsiz gelecekteki fiyat tahminleri içermesi kaçınılmazdır. Bu bağlamda Nerlov'un hem üretim hem de fiyat tahminlerine ilişkin modeli tarım sektöründe arzın ekonomik veya ekonomik olmayan faktörlere karşı tepkisi yoğun olarak kullanıla gelmiştir (Askari ve Cummings, 1976, 1977). Askari ve Cummings (1976) tarım sektöründe arzın fiyat elastikiyetine dair 100'ün üzerinde yapılmış olan çalışmaları kendi çalışmalarında rapor etmişlerdir. Nerlov'un yapısal modeli:

$$\begin{aligned} A_t^* &= \alpha_0 + \alpha_1 P_t^* + u_t \\ P_t^* &= P_{t-1}^* + \beta (P_{t-1} - P_{t-1}^*) \\ A_t &= A_{t-1} + \gamma (A_t^* - A_{t-1}) \\ u_t &\rightarrow abd(0, \sigma_u^2) \end{aligned}$$

Burada,

$A_t^*$  ve  $A_t$  gerçek ve arzulanen ağaç sayısı (bazı durumlarda ağaç sayısı yerine üretim (girdi) veya verim miktarları da kullanılmakta),  $P_t$  ve  $P_t^*$  t zamanında gerçek ve beklenen fiyatları,  $\beta$  ve  $\gamma$  tahmini ve denge katsayılarını göstermektedir. Simge *abd* hata terimlerinin,  $u_t$ , aynı şekilde ve bağımsız olarak dağıldığını varsaymaktadır. Nerlov'un kısmı denge modeli her bir dönemde mevcut üretim miktarı ile uzun dönemde arzulanen üretim miktarı belirli bir fark oranı ile düzeltilmektedir. Ekonomi te-

orisi  $\alpha_1$  katsayısının pozitif olacağını yani artan fiyatlar karşısında ekim veya dikim alanlarının da artacağını varsaymakta ve doğal olarak  $\alpha_0$  katsayısının da pozitif olacağını beklemekteyiz. Birkaç matamatiksel işlemden sonra gözlemlenemeyen  $A_t^*$  ve  $P_t^*$  değişkenleri ağaç sayısı aşağıdaki azaltılmış formuna kavuşmaktadır:

$$A_t = b_0 + b_1 P_{t-1} + b_2 A_{t-1} + b_3 A_{t-1} + v_t$$

Burada;

$$b_0 = \alpha_0 \beta \gamma, b_1 = \alpha_1 \beta \gamma, b_2 = (1 - \beta) + (1 - \gamma), b_3 = -(1 - \beta)(1 - \gamma) \text{ ve} \\ v_t = \gamma (u_t - (1 - \beta) u_{t-1})$$

Bu denklemden  $\alpha_1$  parametresi gelecek olan bu öz-

deşlikten elde edilebilir:  $\alpha_1 = \frac{b_1}{(1 - b_2 - b_3)}$ . Uzun dönem

fiyat elastikiyeti ise:  $\varepsilon = \alpha_1 \frac{\bar{P}}{\bar{A}} = \frac{b_1}{(1 - b_2 - b_3)} * \frac{\bar{P}}{\bar{A}}$ .

Genelleştirilmiş beklenti-denge Nerlov arz tepki modeli genellikle:

$$A_t = b_0 + b_1 P_{t-1,1} + b_2 P_{t-1,2} + b_3 P_{t-1,3} + b_4 A_{t-1} + b_5 A_{t-2} + b_6 Y_t + b_7 Y_{t-1} + \sum_{k=1}^K b_k D_{t,k} + v_t$$

Burada  $P_{t-1,j}$  j=1,2,3 araştırmaya konu olan ürünün fiyatı dahil olmak üzere rakip ürün veya ürünlerinin fiyatlarını içerirken,  $Y_t$  ise ortalama yıllık yağış değişkenini

kapsamaktadır.  $\sum_{k=1}^K b_k D_{t,k}$

Yapısal kırılmaları veya hükümet programlarının etkilerini gösteren kukla değişken setini içermektedir. Birçok araştırmacı tarafından Nerlove modeline alternatif olarak popüler zaman serileri analizleri önerilmiştir (Hallam ve Zanoli, 1992; ). Zaman serisi analizleri kısa dönem fiyat ve ürün davranışlarına herhangi bir sınırlama getirmemekte ve yalnızca uzun dönemde değişkenlerin birlikte hareketlerini içermektedir. Bu da, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin herbiri kendi başına durağan olmayabilirlerken, model bağımlı ve bağımsız değişken setinin doğrusal kombinasyonunun durağanlığını gerektirmektedir. Elma örneğimizde, dikim alanı ile bağımsız değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi kısaca:

$$\ln A_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln P_{t,e} + \alpha_2 \ln P_{t,p} + \alpha_3 \ln P_{t,m} + \alpha_4 \ln Y_t + \alpha_5 D_{1994} + \alpha_6 D_{2001} + \varepsilon_t$$

Burada  $\ln A_t$  doğal logaritmalı elma ağaç sayısı,

$LnP_{t,e}$ ,  $LnP_{t,p}$ ,  $LnP_{t,m}$  çitçi eline geçen doğal logaritması alınmış elma, portakal ve mandalina reel birim fiyatları (TL/Kg) göstermektedir.  $LnY_t$  Doğal logaritmalı ortalama yıllık yağış miktarı (Kg/m<sup>2</sup>) göstermektedir.  $D_{1994}$  ve  $D_{2001}$  ise 1994 yılı ise 1 değilse 0 ve 2001 ise 1, değilse 0 olmak üzere yapısal kırılmaları gösteren iki adet kulla değişkeni içermektedir. Çiçi eline geçen bütün birim fiyatlar toptan eşya fiyat indeksi dikkate alınarak deflete edilerek reel fiyat birimine dönüştürülmüştür. Ürün miktarı yerine dikim alanının seçilmesi, hasat dönemine kadar üretim miktarının iklim şartlarına bağlı oluşu çok değişkenlilik göstermesine sebebiyet vermesinden kaynaklanmaktadır. Eğer bağımlı ve bağımsız değişkenler eşbütünleşmiş iseler değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi meydana gelmekte ve bu hata düzeltme modeli olarak adlandırılmaktadır. Bu bağlamda kısa dönem ilişkisi:

$$\Delta LnA_t = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta LnP_{t,e} + \gamma_2 \Delta LnP_{t,p} + \gamma_3 \Delta LnP_{t,m} + \gamma_4 \Delta LnY_t + \gamma_5 \Delta D_{1994} + \gamma_6 \Delta D_{2001} - \lambda(LnA_{t-1} - \hat{\mathbf{a}}' \mathbf{X}_{t-1}) + v_t$$

Burada  $\hat{\mathbf{a}}' \mathbf{X}_{t-1}$  bir gecikmeli tahmini dikim alanını ölçerken,  $U_{t-1} = LnA_{t-1} - \hat{\mathbf{a}}' \mathbf{X}_{t-1}$  uzun dönem dengesinden sapmaları göstermekte ve uzun dönem hata terimlerinin bir yıl gecikme değerlerine sahip değişken olarak tanımlanmaktadır (Hallam ve Zanolı, 1992; Gujarati, 2004; Ocran ve Biekpe, 2008). Kısa dönem dengede olmayabilir ve denklem 5'deki hata terimleri "denge hataları" olarak adlandırılması kısa dönem elma dikim alanının uzun dönem değerlerine yakınsamayı amaç edinmesinden kaynaklanmaktadır. Böylelikle gerçek ağaç sayısı ile tahmini ağaç sayısı arasındaki fark tarımsal ürün arzı üzerindeki uzun dönem etkisini yakalamaktadır (Ocran ve Biekpe, 2008). Bu model yukarıda da belirtildiği gibi Hata Düzeltme Modeli (HDM) olarak adlandırılmakta ve Engel ve Granger (1987) tarafından kısa dönem dengesizliği düzeltmek için geliştirmişlerdir.  $\lambda$  değerinin negatif oluşu ayarlamaların veya düzeltmelerin uzun dönem ilişkisini onarmak için yapıldığını gösterir iken, pozitif oluşu uzun dönem ilişkisinden gittikçe sapmayı ifade etmektedir. Dolayısıyla modeldeki hata düzeltme terimi tarımsal ürün arzını uzun dönem dengesine ulaştırma amaç edinen kısa dönem tepkilerini içermektedir. Katsayının bire yakınsaması kısa dönemin uzun dönem ilişkisine olan tepkisinin gittikçe artacağını, sifıra yakınsaması ise tepkinin etkisinin minimum düzeyde olduğunu ifade etmektedir.

Eğer bağımlı ve bağımsız değişkenlerden oluşan doğrusal kombinasyon eşbütünleşmiş ise bu değişkenler arasındaki ilişki HDM tarafından gösterilebilir. Dolayısıyla bağımlı ve bağımsız değişkenlerden oluşan doğrusal kombinasyon değişkeni,  $U_t$  eşbütünleşme derecelerine bakılmalıdır.  $U_t$ 'nin eşbütünleşme derecesi,  $I(d)$ , bağımlı değişkenin bütünleşme derecesine eşit veya küçük olduğu sürece bu iki değişken eşbütünleşiktir denilmektedir.

Bu da genelleştirilmiş Dickey-Fuller testleri yardımı ile yapılmaktadır. Matematiksel olarak bunlar:

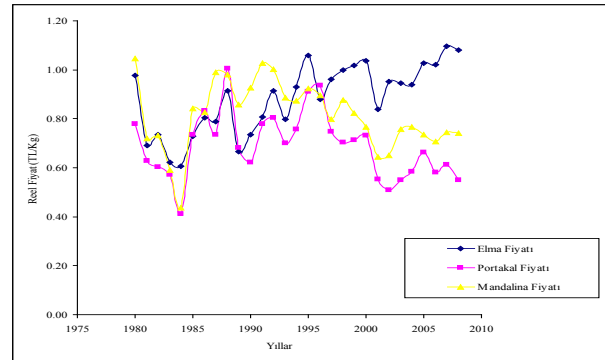
$$\Delta LnA_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 LnA_{t-1} + \sum_{i=1}^m \tau_i \Delta LnA_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$\Delta U_t = \delta U_{t-1} + \zeta_t$$

Birinci denklem Dickey ve Fuller'ın tabloştırdığı değerlere bakılarak karar verilirken, ikinci denklemdeki karar aşaması Engle ve Yoo (1987) tarafından oluşturulan değerler baz alınarak yapılmaktadır.

## BULGULAR

Kısa ve uzun dönem elma dikim alanı sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir. Bu sonuçlara geçmeden önce, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birim kök içerip içermediklerine bakılmıştır (Çizelge 6). Çizelge 6'dan da anlaşıldığı gibi bağımlı değişken olmak üzere tüm değişkenler düzeyde durağan değillerdir (birim kök içermektedirler). Bu değişkenlerin birinci farkları alındığında bağımlı değişken de dahil diğer bütün bağımsız değişkenler durağanlaşmakta  $I(1)$ 'dir. Uzun dönem denkleminde (denklem 4) elde edilen hata düzeltme değişkeni düzeyde durağanlığı sağlamaktadır (Çizelge 7). Dolayısıyla hata düzeltme değişkeninin durağanlık derecesi bağımlı değişkenin durağanlık derecesinden küçük olduğundan bu iki değişken eşbütünleşiktir denilmektedir. Bu bağlamda, iki değişken arasında ortak eğilimin varlığı sözkonusudur. Uyguladığımız Johanes ve Juelius (1990) eşbütünleşme testi elma dikim alanında en az bir eşbütünleşme vektörü olduğunu ve Engel ve Granger yöntemindeki hata düzeltme teriminin  $I(0)$  düzeyinde durağanlığı doğrular niteliktedir.



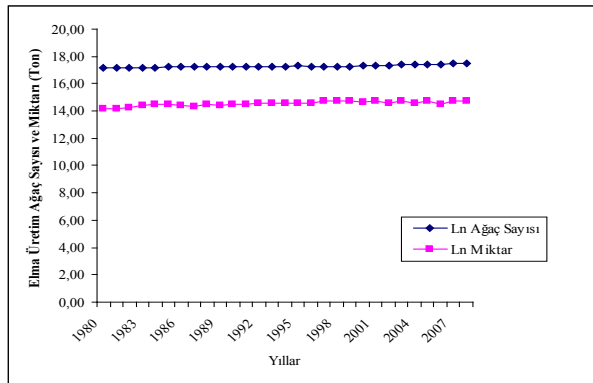
Şekil 1. Yıllar İtibariyle Elma, Portakal ve Mandalina Fiyatları

**Çizelge 6.** Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Uygulanan Genelleştirilmiş Dickey-Fuller Test Sonuçları

Değişken	t-değer	%1 Eşik Değer	%5 Eşik Değer	%10 Eşik Değer
<b>Düzye</b>				
LnAt	-0.872	-4.371	-3.596	-3.238
LnAPt	-5.572	-4.352	-3.588	-3.233
LnOPt	-2.987	-4.352	-3.588	-3.233
LnMPt	-2.979	-4.352	-3.588	-3.233
LnRFt	-5.974	-4.352	-3.588	-3.233
$\Delta$ LNAt	-4.953	-3.736	-2.994	-2.628
$\Delta$ LNAPt	-8.111	-3.736	-2.994	-2.628
$\Delta$ LNOPt	-6.389	-3.736	-2.994	-2.628
$\Delta$ LNMPt	-6.522	-3.736	-2.994	-2.628
$\Delta$ LNRFt	-8.881	-3.736	-2.994	-2.628
$\Delta$ Ut	-4.166			

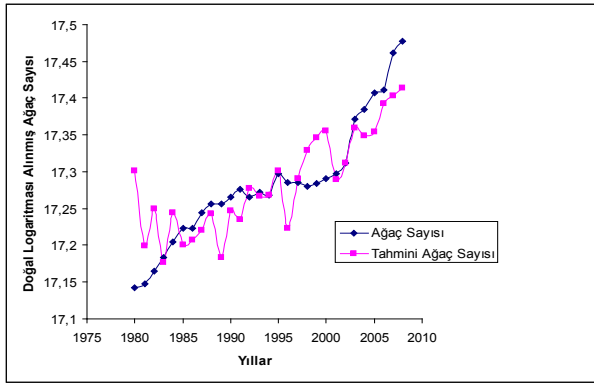
**Çizelge 7.** Elma Dikim Alanının Diğer Değişkenlerle Olan Uzun Dönem –Kısa Dönem İlişkisi

Değişkenler	Uzun Dönem İlişkisi		Kısa Dönem İlişkisi	
	Katsayısı	t-değeri	Katsayısı	t-değeri
Sabit Terim	17.815	26.87	0.012	3.95
LNAPT	0.405	5.40	---	---
LNOPT	-0.228	-1.86	---	---
LNMPt	0.024	0.23	---	---
LNRFT	-0.088	-0.85	---	---
K94	-0.002	-0.03	---	---
K2001	-0.063	-0.99	---	---
$\Delta$ LNAPT	---	---	0.046	1.17
$\Delta$ LNOPT	---	---	-0.021	-0.78
$\Delta$ LNMPt	---	---	0.018	0.69
$\Delta$ LNRFT	---	---	0.001	0.06
$\Delta$ K94	---	---	-0.018	-1.48
$\Delta$ K2002	---	---	-0.025	-2.18
$\Delta$ U <sub>t-1</sub>			0.060	0.72
R <sup>2</sup>	0.64		0.31	
Durbin-Watson İstatistiği	0.82		1.89	

**Şekil 2.** Yıllar İtibariyle Elma Ağaç Sayısı ve Üretim Miktarı

Eşbütünlüşme sağlandığından, uzun dönemde elma arzına etki eden faktörler analiz edildiğinde, elma fiyatındaki ağaç sayısını önemli derecede artırmaktadır. Bu ilişki ekonomik teori ile de örtüşmektedir. Tahmin edilen fiyat katsayıları aynı zamanda elastikiyetleri gösterdiğinden, elma ağaç sayısı kendi fiyatına karşı çok hassas ol-

duğunu göstermektedir. Elma fiyatında meydana gelecek olan artışın (azalış) altında bir artış (azalış) üretim alanında hissedilecektir. Dolayısıyla tarıma yönelik yapılacak olan politikalarda çok hassas olmayı gerektirmektedir. Portakal ürün fiyatı istatistiksel olarak önemli bulunurken, mandalina fiyatı istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Portakal üretimi elma üretimine rakip mal konumunda bulunurken, mandalina üretim alanı tamamlayıcı mal özelliğini göstermiştir. Portakal fiyatında meydana gelecek olan %1'lik bir artışa karşın, elma ağaç sayısını yaklaşık olarak % 0,21 sınırlayacaktır. Bu da portakal fiyatındaki artışı hisseden çiftçilerin elma dikimini sınırlayarak portakal alanlarına tahsis edeceklerini göstermektedir. Kullanılan diğer değişkenlerin uzun dönemde elma dikimi üzerinde kayda değer etkileri görülmemiştir. Uzun dönemde elma ağaç sayısında meydana gelen değişkenliği yaklaşık %64'ü (R<sup>2</sup>) bağımsız değişkenlerde meydana gelen değişkenlik tarafından açıklandığını göstermektedir (Şekil 1,2).



Şekil 3. Yıllar İtibariyle Elma Ağaç Sayısı İle Tahmini Ağaç Sayısı Arasındaki İlişki

Kısa dönem elma ağaç sayısı arzına bakıldığında zaman değişkenlerinin yönleri ekonomik teori ile örtüşmekle beraber, çoğu değişkenlerin istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Arzın kısa dönem fiyat etkisi uzun dönem fiyat etkisinin altında kaldığı görülmüştür. Bu da teori ile örtüşmektedir: kısa dönemde tarımsal ürün arzının esnek olmayışı bir üretim dönemi gibi bir dönemle sınırlı oluşu, çiftçilerin işletmenin işgücü, sulama, ilaçlama, gübreleme, mekanizasyon gibi değişken faktörlerin hacmini artırarak üretim hacmini artırmasının kısıtlı olmasından kaynaklanmaktadır. Ürün fiyatının düşmesi sonucunda ise çiftçiler toprakların alternatif kullanım alanı sınırlı olduğundan dolayı aynı şekilde üretimlerine devam ederler ve üretim beklenen seviyede sınırlanamaz. Ekonomik krizlerden yalnızca 2001 ekonomik krizde meydana gelen değişkenliğin elma dikimini önemli derecede sınırladığını görmekteyiz (Şekil 3).

Kısa dönemden uzun döneme uyarılma oranı yaklaşık olarak %8 civarında bulunmuştur. Dolayısıyla kısa dönem dengesinde meydana gelen bir sapmanın bir sonraki döneme yani uzun dönem dengesine gelme oranı yaklaşık olarak yüzde sekiz olarak bulunmuştur.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye’de elma üretimi gün geçtikçe önemini korumaktadır. Son yıllarda elma yetiştiriciliğinde fidan çeşitliliğindeki farklılaşmadan artan verimin elma pazar piyasasını etkileyeceği yadsınamaz. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı’nın elma piyasasına veya elma çiftçilerini desteklemesi elma arzının fiyat ve rakip ürün fiyat elastikiyetlerinin bilinmesi son derece önemlidir. Bu çalışmada iletme zaman serileri kullanılarak verilerin durağanlığı

ğrı araştırılmıştır. Verilerin durağanlığı sağlandıktan sonra Hata Düzeltme Modeli yardımı ile elma ağaç sayısı ile çeşitli ekonomik ve ekonomik olmayan bağımsız değişkenler ilişkilendirilmiştir. Araştırma sonuçlarında uzun dönemde elma arzı fiyat elastikiyetinin kısa dönem fiyat elastikiyetinden büyük çıkmıştır. Fakat hem uzun hemde kısa dönem arzın fiyat elastikiyet değerleri ürün arzının elastik olmadığı anlaşılmıştır. Gelecekteki araştırmalar elma arzını etkileyen diğer ekonomik ve ekonomik olmayan faktörleri de gözönünde bulundurarak modelleri tavsiye edilmektedir.

## KAYNAKLAR

- [1] Arrow K J (1978). The future and present in economic life. *Economic Inquiry* **16**:157-167.
- [2] Askari H & Cummings J T (1977). Estimating agricultural supply response with the Nerlove model: a survey. *International Economic Review* **18**: 257-292.
- [3] Burton D M & Love H A (1996). A review of alternative expectations regimes in commodity markets: specification, estimation, and hypothesis testing using structural models. *Agricultural and Resource Economics Review* **25**(2): 213-230.
- [4] Engle R F & Granger C W J (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica* **55**(2):251-276.
- [5] Engle R F & Yoo B S (1987). Forecasting and testing in co-integrated systems. *Journal of Econometrics* **35**: 143-159.
- [6] FAO (2009). Statistical database. Available: <http://www.fao.org>.
- [7] Grossman S J & Stiglitz J E (1976). Information and competitive price systems. *American Economic Review* **66**: 246-252.
- [8] Guaranti D (2004). Basic Econometrics. The McGraw-Hill Companies, New York.
- [9] Hallam D & Zanolli R (1993). Error correction models and agricultural supply response. *European Review of Agricultural Economics* **20**(2): 151-166.
- [10] Johanes S & Juselius K (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration-with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* **52**(2):169-210.
- [11] Ocran M K & Biekpe N (2008). Agricultural commodity supply response in Ghana. *Journal of Economic Studies* **35**(3):224-235. TÜİK (2009). Veri tabloları. <http://www.tuik.gov.tr>.