

FINDIK ÜRÜNÜNE AİT KISA VE UZUN DÖNEM ARZ ELASTİKİYETLERİNİN TAHMİNİ

Yrd.Doç.Dr. Hilmi ZENGİN*

Tarım ürünlerinde arz esnekliklerinin tahmininde yaygın olarak kullanılan modellerden biri, bağımlı değişkenin gecikmesini içeren Nerlove modelidir. Nerlove modeli beklentiler modeli ile kısmi uyarılma modelinin bir bileşimidir. Nerlove modelinin çözümü; model A ve Model B şeklinde ele alınarak yapılmış olup gerekli yorumlara yer verilmiştir.

Çalışmada, ilk olarak Nerlove modelinin tanıtımı yapılmış, sonra 1959-1991 dönemi için fındık ürününe ait kısa ve uzun dönem arz elastikiyetlerini verecek olan arz fonksiyonun tahminine çalışılmıştır. Daha sonra elde edilen sonuçlar tartışılıp gerekli yorumlar yapılmıştır.

1. GİRİŞ

Tarım sektöründe, çiftçinin fiyat ve benzeri uyarılara karşı duyarlılığının, bilinebilmesi, uygulanacak politikalar açısından önemlidir. Tarım sektörünün ülkemiz ekonomisindeki yeri ve dolayısıyla ülkemizin ekonomik gelişmesindeki önemi gözönüne alındığında, konunun, ülkemizde uygulanan tarım politikalarının tutarlılığı ve başarısı açısından da ne ölçüde önemli olduğu kolayca anlaşılabilir.

Bu konuda yapılan çalışmaların büyük bir bölümü Nerlove tarafından geliştirilmiş olan modeli esas almıştır. İncelenen konunun özel koşulları dikkate alınarak yapılan düzenlemelerle geliştirilen modellere de rastlanmakla birlikte, Nerlove modeli olarak bilinen modelin, tarım ürünleri arz elastikiyetlerinin tahmininde en yaygın kullanım bulan yapı olduğu öne sürülebilir.

Çalışmanın amacı, fındık ürününe ait kısa ve uzun dönem arz elastikiyetlerini verecek olan arz fonksiyonunu tahmin etmektir⁽¹⁾. Fındık ürününe ait kısa ve uzun dönemler arz elastikiyetlerini verecek olan arz fonksiyonlarını tahmin etmek için kullanılan modeller, literatürde yaygın olarak kullanılan uyarılan belentiler modeli ve uyarılan beklentiler ile kısmi uyarılma modellerinin birleşimini içeren Nerlove tipi modeldir.

2. EKONOMETRİK YÖNTEM VE VERİ SETİ

Çalışmada, önce, Nerlove modelinin tanıtımı yapılacaktır⁽²⁾. Sonra, Fiskobirlik ve DİE'nin çeşitli yıllık ekonomik raporlarından derlenen, 1959-1991 dönemi fındık arzına ait verilerin ekonometrik analizi yapılacaktır. Model, Model A ve Model B olarak iki şekilde ele alınıp tanıtımı yapılacaktır. Model A'da uyarılan beklentiler modeli, Model B'de ise uyarılan beklentiler ile kısmi uyarılma modelinin birleşimi ele alınacaktır.

* KTÜ-IIBF Ekonometri Bölümü Öğretim Üyesi.

- (1) Fındık ürünü, Karadeniz Bölgesinde, 600 m yüksekliğe kadar yetişen, ekolojik şartlardan etkilenen, dikiminden 5 yıl sonra verim vermeye başlayan, içinde yüksek oranda yağ ve protein bulunan, besin değeri çok yüksek olan bir bitkidir.
- (2) Nerlove Modeli hakkında geniş bilgi için, Pindyck, Robert S and Daniel L Rubinfeld, *Econometric Models and Economic Forecasts*, 1991, s.204 ve 226 adlı kitabın dip notlarındaki. Makale referanslarına bakınız.

Model A: Uyarlanan Beklentiler Modeli

Modelin esas denklemi (1 nolu denklem), fındık üreticisinin t dönemi için arzedilen fındık ürünü miktarını, t dönemi için beklenen ürün fiyatının bir fonksiyonu olarak ifade eder⁽³⁾.

$$Q_t^* = \alpha_0 + \alpha_1 P_t^* + u_t \quad (1)$$

Denklemdede ;

Q_t : t döneminde arzedilen fındık miktarını,

P_t^* : t dönemi için beklenen fındık fiyatı (TL/kg) nı,

α_0 : Regresyon denkleminin sabit terimini,

α_1 : Beklenen fiyat ile arzedilen üretim arasındaki ilişki katsayısını,⁽⁴⁾

u_t : Denklemin hata terimini

ifade etmektedir.

$$P_t^* - P_{t-1}^* = \beta(P_{t-1} - P_{t-1}^*) \quad (2)$$

Denklem (2) uyarlama kuralına uygun olarak formüle edilen fiyat beklentilerini göstermektedir. Burada β beklenti katsayısını, P_{t-1} , t-1 döneminde gerçekleşen fındık ürünü fiyatını temsil etmektedir. P_t^* , beklenen normal fiyattır. Denklem (2) yeniden düzenlenirse, denklem 3'e ulaşılır.

$$P_t^* = \beta P_{t-1} + (1-\beta) P_{t-1}^* \quad (3)$$

Denklem (1), P_{t-1}^* cinsinden çözümlürse, denklem (4)'e ulaşılır.

$$P_t^* = -\alpha_0/\alpha_1 + 1/\alpha_1 Q_t - 1/\alpha_1 u_t \quad (4)$$

Denklem (4)'ün bir dönemlik gecikme yapılmasıyla denklem (5) elde edilir.

$$P_{t-1}^* = -\alpha_0/\alpha_1 + 1/\alpha_1 Q_{t-1} - 1/\alpha_1 u_{t-1} \quad (5)$$

Eğer denklem (4) ve denklem (5) denklem (3)'de yerine koyulur ve terimler toplanırsa (6) nolu indirgenmiş formdaki denkleme ulaşılır.

$$Q_t = (\beta\alpha_0) + (\beta\alpha_1) P_{t-1} + (1-\beta) Q_{t-1} + (u_t - (1-\beta)u_{t-1}) \quad (6)$$

-
- (3) Gafar J., 1987, *The Supply Response for Sugar Cane in Trinidad and Tobago: Some Preliminary Results*, Applied Economics, 19, 1221-1231.
- (4) α_1 'e, fındığın beklenen fiyatlarına bağlı arz esnekliği denebilir. Ancak, arz esnekliği dendiğinde, anlaşılan fiyat beklenen fiyat değil, gerçekleşen fiyattır. Bu nedenle α_1 'i arz esnekliği olarak düşünmek yanlışlığa yol açar.

Model B:

Bu model de esas itibariyle 3 denklemden oluşmaktadır. (7) nolu denklem, t dönemi için üreticinin t dönemi beklenen fındık fiyatlarına (P_t^*) bağlı olarak, arz edilmek istenen fındık miktarını göstermektedir⁽⁵⁾.

$$Q_t^* = \alpha_0 + \alpha_1 P_t^* + u_t \quad (7)$$

denklemden;

Q_t^* : t döneminde arzedilmek istenen fındık miktarını,

P_t^* : t dönemi için beklenen fındık fiyatı (TL/kg) nı,

α_0 : Regresyon denkleminin sabit terimini,

u_t : Denklemin hata terimini

ifade etmektedir.

(8) nolu denklem, üretimin istenen düzeye zaman içerisinde ne şekilde uyarlandığını gösteren uyarlanma denklemdir.

$$Q_t - Q_{t-1} = \lambda(Q_t^* + Q_{t-1}) \quad (8)$$

Denklemden;

$Q_t - Q_{t-1}$: Fındık arzında gerçekleşen değişmeyi,

$Q_t^* - Q_{t-1}$: Fındık arzında istenen değişmeyi,

λ : Uyarlama katsayısını ifade etmektedir.

Denklem (8)'e göre; üreticinin belli bir dönemde fındık arzında gerçekleştirdiği değişme ($Q_t - Q_{t-1}$), arzu edilen değişimin ($Q_t^* - Q_{t-1}$) sadece belli bir oranını teşkil eder. Bu oran λ ile ifade edilir. Eğer uyarlama katsayısı (λ), 1'e yakınsa uyarlanma çok çabuk olur. Eğer 0'a yakın olursa, uyarlanma çok yavaş olur. Uyarlama katsayısı $0 < \lambda \leq 1$ arasında bir değer alır. (9) nolu denklem; ürün fiyatına ilişkin beklentileri formüle eden denklemdir.

$$P_t^* - P_{t-1}^* = \beta (P_{t-1} - P_{t-1}^*) \quad (9)$$

Denklem (7) de beklenen fiyatlar (P_t^*) doğrudan gözlenemediği için bu değere ilişkin beklentiler, uyarlama kuralına uygun olarak formüle edilmiş olur.

Denklem (9) da β beklenti katsayısıdır. Beklenti katsayısı β , $0 < \beta \leq 1$ sınırları arasında değişir. Denklem (9)'a göre bugünün fiyat beklentileri P_t^* kısmen eski beklentiler P_{t-1}^* ile kısmen de eski gerçekleşen fiyatlarla (P_{t-1}) belirlenir. Yani

(5) 1222 Gafar.

$$P_t^* = \beta P_{t-1} + (1-\beta)P_{t-1}^* \quad (10)$$

formülasyonu geçerli olur.

Q_t için indirgenmiş forma varmada aşağıdaki adımlar uygulanır.

Adım I : Denklem (8) Q_t açısından yeniden ifade edilir.

$$Q_t = \lambda Q_t^* + (1-\lambda) Q_{t-1} \quad (11)$$

Adım II : Denklem (7) denklem (10)'a yerleştirilir.

$$Q_t = \lambda \alpha_0 + \lambda \alpha_1 P_t^* + \lambda u_t + (1-\lambda) Q_{t-1} \quad (12)$$

Adım III: Denklem (10) denklem (12) de yerine konur.

$$Q_t = \lambda \alpha_0 + \lambda \alpha_1 \beta P_{t-1} + (1-\lambda) Q_{t-1} + \lambda \alpha_1 (1-\beta) P_{t-1}^* + \lambda u_t \quad (13)$$

Adım IV: Denklem (12) nin bir dönem gecikmesi alınıp P_{t-1}^* cinsinden ifade edilirse,

$$P_{t-1}^* = \frac{Q_{t-1} - \lambda \alpha_0 - \lambda u_{t-1} - (1-\lambda) Q_{t-2}}{\lambda \alpha_1} \quad (14)$$

elde edilir.

Adım V : Denklem (14)'ü denklem (13) de yerine koyarak terimlerin toplanmasıyla elde edilen Q_t indirgenmiş formuna varılır.

$$Q_t = \lambda \beta \alpha_0 + \lambda \beta \alpha_1 P_{t-1} + (2-\beta) Q_{t-1} - (1-\beta)(1-\lambda) Q_{t-2} + \lambda u_t + \lambda(1-\beta) u_{t-1} \quad (15)$$

3. MODELİN ÇÖZÜMÜ

Çalışmada, Karadeniz Bölgesinde yetiştirilmekte olan fındık ürünü arz fonksiyonlarını Nerlove modeli ile tahmin etmek için iki ayrı modeli temsil eden indirgenmiş formdaki regresyon denklemleri, gerek nominal fındık fiyatları ve gerekse reel fındık fiyatları için ayrı ayrı tahmin edilmiştir. Nerlove modeli yıllık ürünler için uygun olup, yetişmesi bir yıldan fazla süren ürünler için anlamlı bir şekilde kullanılamamaktadır. Dolayısıyla ürün seçiminde, anlamlı zaman serileri oluşturabilecek veri yeterliliği kadar, ürünlerin Nerlove modeli ile tahmine uygun olması kriteri esas alınmalıdır⁽⁶⁾.

Bu denklemlerin EKK yöntem ile tahmininde arzu edilen nitelikte tahminler elde edilebilmesi için, öncelikle bağımsız değişkenlerin hata teriminden bağımsız olması gerekmektedir. Oysa buradaki,

$$Q_t = \alpha + \lambda Q_{t-1} + V_t \quad \text{ve}$$

$$V_t = \varepsilon_t + \rho V_{t-1}$$

(6) Yamak, Rahmi ve Murat Kara., Tarım Ürünleri Arz Esnekliklerinin Nerlove Modeli ile Tahmini ve Türkiye Uygulaması, 1-2 Haziran 1995'te 9 Eylül Üniversitesi Ekonometri ve İstatistik Sempozyumuna Sunulan Bildiri.

durumunda, bu varsayım sağlanamamakta ve ayrıca hata teriminin de Hareketli Ortalama (MA1) yapısında olması nedeniyle EKK tahmincilerinin yanlış ve tutarsız olmaları sonucu ortaya çıkmaktadır.

Buna rağmen, uygulamada EKK yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca, Model bağımlı değişkenin gecikmesini içerdiğinden, öncelikle otokorelasyon testinde Durbin-Watson istatistiğinin kullanılması uygun olmayacak⁽⁷⁾, onun yerine Durbin'in h testinin kullanılması gerekecektir. Bu durumda Nerlove Modelinin tahmininde seçilebilecek olan en basit yolun, indirgenmiş yapı denkleminin EKK tahminini elde etmek ve Durbinin h testi yardımıyla otokorelasyon olup olmadığına karar vermek olduğu söylenebilir. Otokorelasyon olmadığı souncuna varılırsa, EKK sonuçları, yanlışlık ve tutarsızlık problemi hatırdta bulundurulurak kullanılabilir. Bununla birlikte, Nerlove modelinin tahmininde, yanlış ve tutarlı tahminlerin elde edilebilmesi için, Zellner-Geisel Aralık Tarama (Grid Search) prosedürünün kullanılması en iyi, yaklaşım olarak önerilmektedir⁽⁸⁾.

EK A: Tablo 1'de sunulan zaman serisinde, 1980 öncesi ve sonrası şeklinde düşünülerek farklı iki dönem için de zaman serisi analizi yapıp karşılaştırmalar yapılabilir. Çalışmada, amaç Nerlove Modeli'nin tanıtımı ve uygulaması şeklinde düşünülerek 1959-1993 tek dönem olarak ele alınmıştır. Ayrıca Model A ve Model B olarak bulunan çözümler aşağıda sunulmuştur.

MODEL A :

Fındık fiyatları nominal fiyatlarla temsil edilip En Küçük Kareler Yöntemiyle tahmin edilerek aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

$$\log Q_t = 8.93 + 0.12 \log P_{t-1} + 0.24 \log Q_{t-1}$$

(2.06) (0.04) (0.18)

$$R^2 = 0.53$$

$$F(2,31) = 17.24$$

$$h = 0.69$$

Regresyon denkleminin gerek F-istatistiği ve gerekse Durbin istatistiği, elde edilen sonuçların istatistiksel olarak oldukça anlamlı bulunduğunu göstermektedir. Kısa dönem fındık arz elastikiyetini temsil eden $\log P_{t-1}$ 'in parametresi 0.12 olup, bu değer istatistiksel olarak 0.01 seviyesinde anlamlıdır. Ancak, denkleminde uyarılama katsayısı istatistiksel olarak herhangi bir seviyede anlamlı bulunamamıştır. Buna rağmen uyarılama katsayısının sıfırdan farklı olduğu kabul edilirse, fındık arzının uzun dönem arz elastikiyeti, 0.16 olarak bulunabilir.

Uyarılanan beklentiler modeli, reel fındık fiyatları ile tahmin edilirse aşağıdaki sonuçlar elde edilir. Reel fiyatlarla çalışıldığında, regresyon denkleminin uygunluğu yönünden nominal fiyatların kullanıldığı regresyon denkleminin sonuçlarından pek farklı sonuçlar elde edilmemiştir. Reel fiyatlarla regresyon denkleminin açıklayıcı gücü 0.47 olarak elde edil-

(7) Zaman serileri verilerinde otokorelasyon problemi için, Pindyck, Robert S and Daniel L. Rubinfeld, *Economic Models and Economic Forecasts*, Mc Graw-Hill Book Company, Tokyo 1981, ss.485-495'e bakınız.

(8) Yamak, a.g.e., s.s.

miştir. Ancak, Durbin testi (h) regresyon denklemi hata terimlerinin pozitif otokorelasyon problemine sahip olduğunu göstermektedir. Bu problemten dolayı söz konusu denklem araç değişkenler yöntemi kullanılarak yeniden tahmin edilebilir. Eğer şu anda denklemin sonuçlarının sağlıklı olduğu kabul edilirse, fındık arzının kısa dönem arz elastikiyetinin 0.82 ve uzun dönem arz elastikiyetinin ise 1.95 olduğu görülür.

$$\log Q_t = 7.62 + 0.821 \log P_{t-1} + 0.58 \log Q_{t-1}$$

(2.27) (0.40) (0.14)

$$R^2 = 0.47$$

$$F(2.30) = 13.3$$

$$h = 2.31$$

Denklemin F ve R² istatistiklerinden görüldüğü gibi bu modelin de oldukça anlamlı olarak bulunduğu söylenebilir.

MODEL B :

Model B'nin nominal fiyatlarla tahmininden elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

$$\log Q_t = 4.86 + 0.05 \log P_{t-1} + 0.09 \log Q_{t-1} + 0.15 Q_{t-2}$$

(2.18) (0.03) (0.15) (0.15)

$$R^2 = 0.64$$

$$F(3.29) = 17.5$$

$$h = 1.40$$

Denklemin genel açıklayıcı gücü 0.64 olarak bulunmuştur. Ayrıca regresyon denkleminin hata paylarında otokorelasyon problemine rastlanmamıştır. Bu modele göre kısa dönem fındık arz elastikiyeti 0.05 ve fındık üretiminin ikinci gecikmesi ihmal edilirse uzun dönem arz elastikiyeti 0.05 olarak bulunur.

Model B'nin reel fiyatlarla tahmininde ise elde edilen sonuçlar aşağıdadır.

$$\log Q_t = 4.11 + 0.43 \log P_{t-1} + 0.19 \log Q_{t-1} + 0.58 Q_{t-2}$$

(1.92) (0.34) (0.14) (0.13)

$$R^2 = 0.64$$

$$F(3.29) = 16.8$$

$$h = 0.89$$

Denklemin sonuçları nominal fiyatlarla elde edilen tahmin sonuçları ile uygunluk arz etmektedir. Buna göre kısa dönem arz elastikiyeti 0.43 ve uzun dönem arz elastikiyeti ise 0.53 olarak elde edilmiştir.

Her ne kadar da Model A'da, uyarlanan beklentiler modeli, reel fındık fiyatlarıyla tahmin edilip kısa ve uzun dönem arz elastikiyetleri belirli bir seviyede yüksek olarak elde edilmişse de, genel olarak gerek model A da gerek model B de elde edilen sonuçlara bakıldığında, fındık fiyatlarındaki artış oranı karşısında fındık arzındaki artış oranının düşük

olduğu görülebilir. Yani fındık fiyatlarındaki değişmeye karşılık arz miktarının aynı oranda tepki göstermediği söylenebilir. Kısaca fındık arzının fiyat değişmelerine karşı duyarsız (inelastik) olduğu, model çözümlerinden elde edilen sayısal sonuçlardan da görülebilir.

SONUÇ

Fındık ürününün kısa ve uzun dönem arz elastikiyetlerinin inelastik olması, fındık arzında, fiyata bakılmaksızın arzın gerçekleşeceği şeklinde ifade edilebilir. Kısa dönem arz elastikiyetinin inelastik olması beklenen bir durumdur. Çünkü fındık ürününün doğası gereği ani fiyat değişmelerine ayarlanması çiftçilerin zamanını alır. Ayrıca, fındık ürünü, buğday, mısır vb. gibi diğer tarım ürünlerinden farklı bir yapıya sahiptir. Diğer tarım ürünleri arzları fiyata karşı duyarlı olabilir. Halbuki fındık ürünü uzun dönemli bir üretim yapısına sahiptir. Yani, fındık ürünü fidan dikiminden yaklaşık beş yıl sonra ürün vermeye başlar. Fındık ürünü üretimi, fidanın büyümesiyle artar. Diğer taraftan, fındık üretim alanlarında % 30-40'a yaklaşan ve verimden düşmüş yaşlı fındık bahçelerinde ürünün ekolojik şartlardan (ısı ve arazi yapısı gibi) da etkilendiği düşünülürse, kısa ve uzun dönem fındık arzının belirlenmesinde fiyat belirleyici olmayabilir.

EK : A'da Tablo 1 rakamlarından, yıllar itibariyle üretimde büyük artış ve azalışlar olduğu görülmektedir. Bu nedenle fındık ürününün ekolojik şartlardan etkilendiği söylenebilir. Böylece, fındık ürününün kısa dönem arz elastikiyetinin düşük olacağı düşünülebilir. Fındık ürünü, uzun dönemli (dikimi ile verimi arasında uzun zaman alan) bir bitki olduğundan uzun dönem elastikiyetinin de düşük çıkması normaldir. Ayrıca, fındık ürününün ikame ürünleri (çay ve tütün) de kısa ve uzun dönem arz elastikiyetlerini etkileyebilir.

REFERANSLAR

- DİE, Tarımsal Yapı ve Üretim Yıllıkları, Ankara, 1987.
- DİE, Türkiye İstatistik Yıllıkları, 1970-1993.
- FİSKOBİRLİK, Fındık Tarım Satış Kooperatifleri Birliği, Yıllık Ekonomik Raporları, 1970-1993.
- GAFAR J., "The Supply Response For Sugar Cane in Trinidad and Tobago: Some Preliminary Results", *Applied Economics*, 19, s.1221-1231.
- GREENE H., William, *Econometric Analysis*, Macmillan Publishing Company, New York, 1993, s.536.
- PINDYCK, Robert, Daniel L Rubinfeld, *Econometric Models and Economic Forecasts*, Mc Graw-Hill Book Co., Tokyo, 1991, s.204-226.
- TİCARET BAKANLIĞI, Dış Ticaret Genel Sekreterliği Değerlendirme Genel Müdürlüğü, Üretici ve Tüketici Ülkeler Yönünden Fındık ihracatımız, Nisan 1974, s.2.
- YAMAK, Rahmi ve Murat Kara., *Tarım Ürünleri Arz Esnekliklerinin Nerlove Modeli ile Tahmini ve Türkiye Uygulaması*, 1-2 Haziran 1995'te 9 Eylül Üniversitesi Ekonometri ve İstatistik Sempozyumuna Sunulan Bildiri.

-EK : A

Tablo 1. Fındık Ürünü Üretim ve Fiyat Değerleri

Yıl	Üretim (ton)	Fiyat (TL/kg)
1959	104705	2.25
1960	58470	2.5
1961	76000	2.7
1962	122400	3.0
1963	98400	5.5
1964	195200	4.5
1965	62000	5.3
1967	190000	5.0
1968	71000	5.3
1969	138000	5.28
1970	170000	5.58
1971	255000	7.50
1972	166000	8.50
1973	190000	8.50
1974	250000	9.70
1975	244000	13.5
1976	317000	14.0
1977	245000	14.5
1978	290000	16.5
1979	310000	23.5
1980	300000	50.0
1981	250000	110.0
1982	402500	125.0
1982	214000	150.0
1983	410000	195.5
1984	280000	275.0
1985	184000	675.0
1986	301000	700.0
1987	271000	1200.0
1988	402000	2000.0
1989	548000	2650.0
1990	375000	3500.0
1991	315000	5600.0
1992	530000	9000.0
1993	298000	14200.0

Kaynak : DIE, Tarımsal Yapı ve Üretim Yıllıkları, Ankara, 1987. DIE, İstatistik Yıllıkları, 1970-1993. FİSKOBİRLİK, Fındık Tarım Satış Kooperatifleri Birliği, Yıllık Ekonomik Raporları, 1970-1993.