

UZUN DÖNEM ELASTİKİYET TAHMİNİ VE ZAMAN GECİKMELİ-DAĞILIM MODELLERİ

Yüksel İŞYAR*

ÖZET

Arz veya talebin kısa-dönem elastikiyetinin ölçülmesi mümkün olmayıp, ancak özel olarak geliştirilmiş bazı yöntemlerle uzun-dönem elastikiyetin direkt olarak ölçülmesi mümkün olabilir. Tüketici ve üretici davranışlarının uygun dinamik modelleri gecikmeli dağılımlara neden olur. Bu modeller uzun-dönem elastikiyetlerin tahmini için kullanılabilirler. Dağılımın şekli hakkında farklı varsayımlara yer veren başlıca üç yaklaşım vardır. Bunlardan en çok kullanılanı statik bekleyişler varsayımına dayalı Nerlove yaklaşımı burada ayrıntılı olarak tartışılmaktadır.

SUMMARY

It is impossible to measure the short-run elasticity of supply or demand, and that only under special conditions is it possible to measure of long-run elasticity "directly. Suitable dynamic models of consumer or producer behaviour have been shown to lead to distributed lags; these models may be used to obtain estimates of long-run elasticities. There are basically three approaches depending upon assumption as to form of distribution. The most commonly used Nerlove's approach was discussed in detail in this paper.

I. GİRİŞ

Elastikiyet nisbi bir kavram olup miktardaki değişme oranı ile fiyat (veya gelir) deki değişme oranı arasındaki ilişkiyi ifade eder. Serbest pazar ekonomilerinde üretimdeki değişmelerin ürün fiyatlarını ve geliri hangi istikamette ve ne ölçüde etkileyeceğinin bilinmesi önemli bir konudur. Bu bilgiler, kontrollü ekonomilerde fiyat ve gelir istikrar programlarının başarısı için daha çok önem kazanırlar.

Elastikiyet kavramı uzun zamandan beri ekonomistlerin bildikleri bir konudur. Örneğin üç yüzyıl önce Gregory King buğday için talep elastikiyetini kantitatif olarak ölçme girişiminde bulunmuştur. Ancak, Henry Moore'un 1914'de yayımlanan ampirik çalışmasına kadar bu alanda önemli bir gelişme kaydedilmemiştir. I. Dünya harbinden sonra üretim, fiyatlar, talep ve arz gibi konularda kantitatif ampirik verilerin çoğalması ve bu verilere analitik istatistiksel metodların yoğun bir şekilde uygulanmaya başlanması bu alandaki hızlı gelişmelerin başlangıcı olmuştur.

* Prof. Dr.; Uludağ Üniversitesi İkt. ve İd. Bil. Fak. Ekonometri Anabilim dalı

Birçok ekonomik olay için uzun ve kısa dönem kavramlarının kesin bir çizgi ile birbirinden ayrılması mümkün değildir. Ancak analitik amaçla bu iki kavramın birbirinden ayrılmasında uygulanan kriter bekleyişlerin statik** (tek değerli) veya dinamik olup olmadığına dayandırılmaktadır. Nerlove, arz ve talep için kısa dönem elastikiyetlerin ölçülmesi ve belirlenmesinin mümkün olmadığını iddia etmektedir. Uzun dönem elastikiyetler ise direkt olarak ölçülemeyip ancak özel olarak geliştirilmiş bazı yöntemlerle ölçülebilir.

Uzun dönem arz veya talep eğrisinin herbir noktasından çok sayıda kısa dönem eğrisi geçer. Bu çok sayıdaki eğrilerin herbiri de farklı zaman aralıklarını temsil eder. O halde arz veya talebin fiyat veya diğer bir değişken karşısında tek (unique) bir kısa dönem elastikiyet değerinden sözedilemez. Zira kısa dönem elastikiyetin değeri, eğrinin hangi noktasından hareket edildiğine ve sözkonusu zaman aralığına bağlı olarak değişir. Bu nedenle kısa dönem elastikiyetlerinin tahmini mümkün değildir. Ayrıca, üretici ve tüketicilerin değişen koşullara intibak etmeleri için belirli bir zamana ihtiyaç vardır. Tam intibak için gerekli olan bu zaman periyodunun gözlem periyodundan uzun olması durumunda bu gözlemlere dayanan istatistiksel ilişkiler uzun veya kısa dönem elastikiyetlerin direkt olarak tahmini mümkün olamaz. Uzun dönem arz veya talep elastikiyetinin belirli koşullar altında tahmini için zaman gecikmeli dağılımlar-modellerinin etkin olarak uygulanabileceği iddia edilmektedir.

II. ZAMAN GECİKMELİ – DAĞILIMLAR VE DİNAMİK MODELLER

Her çeşit ekonomik planlama az veya çok *recursive* bir analiz gerektirir. Başka bir deyişle, cari plan, politika ve programlar gelecek yıl veya yılların üretim, tüketim ve fiyatlarını etkiler. Bu durum bütün ekonomik planlamalar için geçerli olmakla birlikte, özellikle tarımsal politikalar ve programlar için daha büyük önem arzeder. Belli başlangıç koşullarının daha sonraki dönemin koşullarını etkilediği recursive ilişkiler hem pratik amaçlı öngörülerde hemde ekonomik teorisinin etkin bir aracı olarak yaygın kullanım alanına sahiptir. Moore 1917 yılında pamuk, patates ve diğer bazı tarımsal ürünlerde cari fiyatın cari üretimle belirlendiğini, cari üretimin ise önceki yılın fiyatı tarafından etkilendiğini tesbit etmiştir. Ezekiel'in Örümcek Ağı Teoremi adı altında 1938'de yayımlanan eserinde de zaman gecikmeli değişgenler arasındaki ilişkilerin (recursive ilişkiler) birçok tarımsal ürün için gözlemlendiği ve bu ilişkilerin gerçekçi ve işlevsel olduğu ortaya konmuştur. Daha sonraları ise Wold ve Juréen stokastik recursive ilişkilerin (örümcek ağı modellerinin) önemini ortaya koymuşlardır.

Ezekiel'in ortaya attığı örümcek ağı modeli en basit bir recursive modeldir. Ancak yegâne recursive model olmayıp Day'ın daha sonraları geliştirip uyguladığı modeller daha tam ve kompleks recursive modellerdir. Doğrusal fonksiyon durumunda en basit recursive ilişki (örümcek ağı modeli) aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$\text{Fiyat} \quad : \quad p_t = - a q_t + u_t$$

** Elastikiyet veya bekleyiş katsayısı birim ise bekleyişler statiktir.

$$\begin{aligned} \text{Gecikmeli üretim} \quad : \quad q_t + 1 &= bp_t + v_t + 1 \\ &= -baq_t + bu_t + v_t + 1 \end{aligned} \quad (1)$$

burada, $u_t : p_t$ (cari fiyatın) tahmin hatası,

$v_t + 1 : q_t + 1$ (gecikmeli üretimin) tahmin hatasıdır.

u_t ve $v_t + 1$ 'in beklenen değerleri sıfıra eşittir.

Eşitlik (1) de ifade edilen model iki-buutlu olup tek bir ürün için cari üretimle cari fiyat arasındaki ve cari fiyatla zaman gecikmeli üretim arasındaki ilişkileri ortaya koymaktadır. Ancak, bu genel kurallar matrisler ve vektörler yardımıyla eşitlik (2) deki gibi birden fazla ürün için de ortaya konabilir;

$$\begin{aligned} p_t &= Aq_t + u_t \\ q_t + 1 &= Bp_t + v_t + 1 \\ &= BAq_t + v_t + 1 \end{aligned} \quad (2)$$

ayrıca,

$$p_{t+1} = Aq_{t+1} + u_{t+1} = ABp_t + u_{t+1}$$

burada, p_t , q_t ve $q_t + 1$ sırasıyla, $(n \times 1)$ düzenli fiyat ve üretim miktarları vektörleri, A ve B ise $(n \times n)$ düzenli katsayı matrisleridir.

Yukarıda eşitlik (1) ve (2) de ortaya konan modeller tek bir gecikme terimi içermekte olup bir yıllık ürünler için uygun ve yeterlidirler. Ancak, meyvecilik ve besi sığırcılığı gibi durumlarda zaman gecikmesinin tek bir gecikme terimi ile ortaya konması yetersizdir. Nitekim Fisher ve Nerlove'un araştırmaları birçok ürüne ait outputun geçmişteki birkaç yıllık fiyat tarafından etkilendiğini göstermiştir. Bu durumda uygun model eşitlik (3) deki gibi ifade edilebilir;

$$\begin{aligned} p_t &= Aq_t + u_t \\ q_t &= Bp_{t-1} + Cp_{t-2} + \dots + Dp_{t-r} + v_t \end{aligned} \quad (3)$$

burada, r-yılından önceki fiyatların cari üretim üzerinde önemli bir etkisi olmadığı varsayılmıştır. Ayrıca, sözkonusu ilişkiler eşitlik (4) deki gibi fark-denklemleri halinde de ifade edilebilir;

$$\begin{aligned} q_t &= BAq_{t-1} + CAq_{t-2} + \dots + DAq_{t-r} \\ p_t &= ABp_{t-1} + ACp_{t-2} + \dots + ADp_{t-r} \end{aligned} \quad (4)$$

Geçmiş r-yıl için q ve p'ler bilinirse, gelecek recursive olarak tahmin edilebilir. Özel bir durum olarak da eşitlik (5) deki model yazılabilir;

$$\begin{aligned} p_t &= Aq_t \\ q_t + 1 &= Bp_t + B^2p_{t-1} + B^3p_{t-2} + \dots \end{aligned} \quad (5)$$

Bu son olarak ifade edilen model tek bir ürün için Nerlove'un zaman gecikmeli-dağılım modelinin benzeridir. Burada, uzak geçmişte ait fiyatların cari üretim üzerindeki

etkilerinin yakın geçmişe ait fiyatların etkilerinden daha az olacağı varsayımına bağlı olarak, B'nin maksimum mutlak kökü birden küçüktür.

Yukarıdaki modellerden de görüldüğü gibi, herhangi bir ekonomik etkenin etkisi bir zaman gecikmesi ile ortaya çıkmaktadır. Yani etkinin tümü zamanın tek bir noktasında ve bir defada değil fakat bir zaman dönemine dağılmıştır. Irving Fisher bu durumu zaman gecikmeli dağılım olarak tanımlamıştır. Uzun dönem elastikiyetlerin direkt olarak etkin bir şekilde tahmin edilebilmesi için zaman gecikmeli dağılımlar modellerinin iyi formüle edilerek parametrelerin iyi tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla üç farklı yaklaşım ortaya atılmıştır. Bunlar, (1) Alt ve Tinbergen'in yaklaşımı, "dağılımın yapısı (şekli) hakkında herhangi bir varsayım yapmamak"; (2) Fischer, Koyck, Cagan ve Friedman'ın yaklaşımı, "dağılım genel yapısı hakkında bir varsayımında bulunmak fakat kesin dağılımı belirleyen parametreleri tahmin etmek"; (3) Nerlove yaklaşımı, "dağılımı sadece tesadüfi (random) olarak temsil eden açık seçik bir dinamik model geliştirmek"tir.

Bu yaklaşımların herbiri uzun dönem elastikiyet tahmininde direkt olarak kullanılabilirse de, zaman serisi verilerinin çoğunun sonlu (finite) ve otokorelasyonlu olması nedeniyle, dağılım hakkında herhangi bir varsayımında bulunmayan birinci yaklaşımın uygulanması her zaman uygun olmayabilir. Dağılım hakkında oldukça keyfi bir varsayımında bulunan ikinci yaklaşımın sağlıklı tahminler vereceği de tartışılabilir. Nerlove üçüncü yaklaşımı statik bekleme varsayımına dayalı basit bir dinamik model olarak kullanmıştır. Aşağıda ifade edilen bu modelde, nisbi fiyatlar, gerçek gelir ve talebi etkileyen diğer değişkenlerde değişme olmadığı durumda, cari tüketimin uzun dönem denge miktarı ile cari miktar arasındaki farkla orantılı olarak değişeceği varsayılmıştır. Bu varsayım aşağıdaki fark denklemiyle ifade edilmiştir;

$$q_t - q_{t-1} = \gamma [\bar{q}_t - q_{t-1}], \quad 0 < \gamma \leq 1 \quad (6)$$

burada,

\bar{q}_t : uzun dönem denge durumunda talep edilen miktar olup statik bekleme varsayımı altında cari nisbi fiyat, gerçek gelir ve diğer değişkenlerin bir fonksiyonudur.

q_t : cari tüketim miktarıdır.

γ : elastikiyet veya intibak (bekleme) katsayısıdır.

Uzun dönem talep fonksiyonu da aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$\bar{q}_t = ap_t + by_t + c \quad (7)$$

burada,

p_t : nisbi fiyat (logaritmik),

y_t : gerçek gelir (logaritmik),

a : uzun dönem fiyat elastikiyeti,

b : uzun dönem gelir elastikiyeti,

c : sabit sayıdır.

Eşitlik (7) deki fiyat ve gelir sürekli değişeceğinden tüketimin uzun dönem denge değerini belirlemek mümkün değildir. Başka bir ifadeyle eşitlik (7) nin bu

haliyle tahmin edilmesi mümkün değildir. Ancak, eşitlik (7) yi eşitlik (6) da ikame ederek aşağıdaki tahmin edilebilir eşitlik (8) elde edilebilir.

$$q_t = a\gamma p_t + b\gamma y_t + (1 - \gamma)q_{t-1} + c\gamma \quad (8)$$

Eşitlik (8) bir talep fonksiyonu değil fakat uzun dönem talep elastikiyetlerinin tahmin edilmesinde kullanılabilen değişkenler arasında kurulmuş gözlenebilir bir ilişkidir. Örneğin bu eşitlikten talebin fiyat karşısındaki uzun dönem elastikiyetini tahmin etmek için, cari fiyat katsayısının bir eksi gecikmeli miktar katsayısına bölünmesi yeterlidir. Yani, $a\gamma / (1 - \gamma)$. Gelir elastikiyeti de benzer şekilde, $b\gamma / (1 - \gamma)$ olarak tahmin edilir. Eşitlik (7) deki talep fonksiyonuna benzer şekilde, üreticinin statik bekleyişe sahip olması ve üretim planının bir önceki hasata dayandırılması varsayımı altında, uzun dönem arz fonksiyonu da aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$\bar{x}_t = dp_{t-1} + e \quad (9)$$

burada, \bar{x}_t : planlanan uzun dönem denge arzıdır. Buna göre, dinamik intibak ilişkisi de eşitlik (10) daki gibidir;

$$x_t - x_{t-1} = \gamma [\bar{x}_t - x_{t-1}], \quad 0 < \gamma \leq 1 \quad (10)$$

burada, x_t : planlanan cari arzıdır.

Burada da eşitlik (10) istatistiksel olarak tahmin edilemez. Bu nedenle eşitlik (9) un eşitlik (10) da ikamesi ile, uzun dönem arz fonksiyonu olmayan fakat istatistiksel olarak tahmin edilebilen ve uzun dönem arz elastikiyetini tahmin etmek için kullanılabilen eşitlik (11) aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$x_t = d\gamma p_{t-1} + (1 - \gamma)x_{t-1} + e \quad (11)$$

Bu eşitlikten arzın fiyat karşısındaki uzun dönem elastikiyeti, $d\gamma / (1 - \gamma)$, olarak tahmin edilir.

III. SONUÇ

Bu makalede açıklanmaya çalışıldığı gibi, üretici ve tüketicilerin davranışlarını yansıtan uygun dinamik modeller zaman gecikmeli-dağılımlar özelliğine sahiptirler. Bu modeller uzun dönem elastikiyetlerin tahmin edilmesinde etkin bir şekilde kullanılabilirler. Ayrıca, klasik statik yaklaşımlar yerine dinamik modellerin kullanılması, verilerin daha iyi açıklanması, katsayıların daha anlamlı bulunması ve hata terimlerinin daha az otokorelasyonlu sonuç vermesi gibi istatistiksel üstünlüklere neden olur. Bu bakımdan, zaman gecikmeli-dağılımlara dayalı dinamik modellerin ekonomik analizlere uygulanmaları sadece pratik amaçlı öngörü uygulamaları bakımından değil ayrıca gerçekçi ekonomik teoriler bakımından da çok önemli araçlar olarak değerlendirilmelidir.

Bu makalede ortaya konarak incelenen modeller statik bekleyişler varsayımına dayalı modellerdir. Statik olmayan bekleyişler analizlere dahil edildiğinde durumun bu kadar basit ve bu modellerin yeterli olmayacakları açıktır. Ancak, durum ne kadar karmaşık olursa olsun, zamanımızdaki otomatik veri işleme (processing) imkânları ve sağlıklı istatistiklerle bu modellerin analizleri de mümkündür.

KAYNAKLAR

- R.H. Day; *Recursive Programming and Production Response*, North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1963.
- I. Fisher; "Our Unstable Dollar and the So-Called Business Cycle", *J. Am. Stat. Assoc.*, Vol. 20, 1925.
- Y. İşyar; "Supply Response Analysis and an Application in North Eastern Anatolia", *ODTÜ'de 28.9.1981'de tebliğ olarak sunulmuştur.*
- H.L. Moore; *Forecasting the Yield and Price of Cotton*, Macmillan, New York, 1917.
- M. Nerlove; *The Dynamics of Supply: Estimation of Farmers Response to Price*, Johns Hopkins Press., Baltimore, 1958.
- M. Nerlove; "Distributed Lags and Estimation of Long-Run Supply and Demand Elasticities: Theoretical Considerations", *J.F.E.*, 40 (2): 301-311, May 1958.
- W.N. Schaller; "Improving the Predictive Reliability of Regional Analysis Through the Use of Recursive Programming", *Western Farm Economics Proceedings*, 1963.
- G.S. Shepherd; *Agricultural Price Analysis*, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1964.
- F.V. Waugh; "Cobweb Models", *J.F.E.*, 46(4): 732-750, November, 1964.
- H. Wold and L. Juréen; *Demand Analysis*, Wiley and Sons, New York, 1953.