

**TÜRKİYE ŞEKERPANCARI ÜRETİMİNDE FAKTÖR TALEP ANALİZİ (1980-1998)  
(TRANSLOG MALİYET FONKSİYONU UYGULAMASI)**

**Yaşar AKÇAY<sup>1</sup>  
Kemal ESENGÜN<sup>2</sup>**

## 1. GİRİŞ

Türkiye tarımı endüstri bitkileri içerisinde şekerpancari önemli bir yere sahiptir. Dünya şekerpancari üretiminde Türkiye'nin payı 1998 yılı itibariyle ekiliş alanında %5.9 ve üretim miktarında %7.4'dür . 1980 yılında 269 358 ha ekiliş alanı ve 6 776 017 ton olan üretim miktarı 1998 yılında sırasıyla 1.53 kat artarak 411 556 ha'a ve 2.84 kat aratarak 19 248 034 tona ulaşmıştır (6).

Tarımsal üretimde kullanılan faktörlerin fiyatları ile ürün fiyatları, üretim deseni ve ekiliş alanları üzerinde rolü olan önemli faktörler arasındadır. Türkiye'de gerçekleşen şekerpancari üretiminde kullanılan faktör fiyatlarının üretim üzerindeki etkileri oldukça büyüktür (5). Ancak bu etkilerin kantitatif çalışmalara dayandırılması gerekir. Bu bakımdan faktör talebi analizlerinden elde edilen elastikiyetlerin tarım politikalarının belirlenmesinde yararlanılabilecek katsayılar olarak önemli bir yere sahip olduğu ifade edilebilir.

Bu çalışmanın amacı,

- Şekerpancari üretiminde kullanılan faktörlerin talebinin kendi ve çapraz fiyat esnekliklerinin,
- Allen kısmi ikame elastikiyetlerinin belirlenmesi olarak özetlenebilir.

## 2. MATERYAL YÖNTEM

Bu araştırmanın materyalini, Türkiye'de üretilen şekerpancarının 1980-1998 yıllarına ait üretim miktarları ile üretimde kullanılan üretim faktörlerinin miktar ve fiyatları oluşturmaktadır.

Çalışmada kullanılan ürün ve faktör fiyatları DİE tarafından hesaplanan 1981=100 TEFE dikkate alınarak deflate edilmiştir.

Çalışmaya konu olan faktör talep analizi esas itibariyle Translog Maliyet Fonksiyonu ve buna bağlı olarak faktör taleplerinin kendi ve çapraz fiyat esneklikleri ile faktörler arasında muhtemel ikame ilişkilerinin belirlenmesi Allen Kısmi İkame Elastikiyeti Yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Translog Maliyet Fonksiyonu genel formda aşağıdaki gibidir (10);

$$\ln C = \ln \alpha_0 + \sum_i^n \beta_i \ln P_i + \beta_y \ln Y + \frac{1}{2} \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n d_{ij} \ln P_i \ln P_j \right) + \sum_i^n h_{iy} \ln P_i \ln Y$$

Burada  $\alpha_0$ = sabit, C = toplam maliyet, P= faktör fiyatı ve Y= çıktıyı ifade etmektedir. Ayrıca,  $\alpha_0$ ,  $\beta_i$ ,  $\beta_j$ ,  $d_{ij}$ ,  $h_{iy}$  tahmin edilen parametrelerdir.

<sup>1</sup> Yrd. Doç.Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, TOKAT

<sup>2</sup> Prof.Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, TOKAT

Translog maliyet fonksiyonunun faktör fiyatlarında homojen olması için;

$$\sum_{i=1}^n \beta_i = 1, \quad \sum_{i=1}^n d_{ij} = \sum_{j=1}^n d_{ij} = 0 \quad \text{ve} \quad \sum_{i=1}^n h_{iy} = 0 \quad \rightarrow \text{Homojenlik Sınırlaması}$$

$$d_{ij} = d_{ji} \quad \rightarrow \text{Simetrik Sınırlaması}$$

Kısıtlarının ve fonksiyonun devamlılık (continuous) özelliği için simetrik kısıtının ( $d_{ij} = d_{ji}$ ) sistem denkleminde konması gerekir **(8)**.

Çalışmada hesaplanan faktör talebinin kendi ve çapraz fiyat elastikyetleri translog maliyet fonksiyonundan elde edilen tahmin denkleminin her bir faktör için logaritmik türevleri alınarak ( $S_i$ ) ve  $\partial C^*/\partial P_i = X_i^*$  (**shephard's lemma**) eşitliği yardımı ile elde edilen aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır **(9)**.

$$E_{ii} = \frac{d_{ii} + S_i^2 - S_i}{S_i}$$

$$E_{ij} = \frac{d_{ij}}{S_i} + S_i$$

Çalışmada faktör çiftleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla kullanılan Allen kısmi ikame elastikyeti formülü aşağıda verilmiştir.

$$\delta_{ij} = \frac{d_{ij} + S_i S_j}{S_i S_j} \quad i \neq j$$

$$\delta_{ii} = \frac{d_{ii} + S_i^2 - S_i}{S_i^2} \quad i = j$$

- $\delta_{ij} > 1$  ise faktör-faktör güçlü ikame ilişkisi,
- $0 < \delta_{ij} < 1$  ise faktör-faktör zayıf ikame ilişkisi,
- $\delta_{ij} < -1$  ise faktör-faktör güçlü tamamlayıcılık ilişkisi,
- $-1 < \delta_{ij} < 0$  ise faktör-faktör zayıf tamamlayıcılık ilişkisi,
- $\delta_{ij} = 0$  ise faktör-faktör ilişkisi yoktur.

Çalışmanın analiz aşamasında translog maliyet fonksiyonu her bir faktör için ayrı ayrı kullanılarak, 4'lü bir sistem modeli oluşturulmuş, oluşturulan bu sistem modeline homojenlik ve simetri kısıtları da konularak model, Görünüşte İlişkisiz Regresyon (Seemingly Unrelated Regression (SUR)) yöntemi ile simultane (eşanlı) olarak çözülmüştür. Görünüşte İlişkisiz Regresyon Yöntemi "Zellner Tahmini" olarak da bilinmektedir.

Çok sayıda eşitlikten oluşan bir sistemde ye alan eşitlikler birbirleriyle yalnızca eşitliklerin karşılardaki hata payları terimlerinin birbirleriyle korelasyonlu olmaları nedeniyle ilişkili olduklarında Görünüşte İlişkisiz Eşitlikler ortaya çıkmaktadır **(11)**.

Birbirleri ile kavramsal birden fazla ürünün talep fonksiyonlarına ait Görünüşte İlişkisiz olan eşitlikler hata paylarının birbirleriyle korelasyonlu olmaları nedeniyle ilişkili olduklarından etkin parametre tahminleri Zellner tahmin yöntemi ile elde edilmektedir. Bu yöntemin varsayımlarına göre, eşitlikler kendi içlerinde herhangi bir serisel korelasyon göstermemekte fakat eşitlikler arasındaki çapraz korelasyonlar sıfırdan farklıdır **(12)**. Bir diğer ifade ile Görünüşte İlişkisiz Regresyon (Zellner Tahmini) yönteminde; Görünüşte

İlişkisiz eşitliklerin oluşturduğu sistem tek bir büyük eşitlik gibi algılanmakta ve oluşturulan model buna göre çözülmektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenlerin tanımı aşağıda verilmiştir:

Faktör maliyetleri için :

$\ln C$  = Fonksiyonda yer alan değişkenlerin faktör maliyet toplamının doğal logaritmasını,

$\ln M_1$  = Arazi kirası faktör maliyetinin doğal logaritmasını (TL/da),

$\ln M_2$  = İşgücü faktör maliyetinin doğal logaritmasını (TL/da),

$\ln M_3$  = Çekigücü faktör maliyetinin doğal logaritmasını (TL/ da),

$\ln M_4$  = Gübre faktör maliyetinin doğal logaritmasını (TL/da) ifade etmektedir.

Faktör fiyatları için ise :

$\ln C$  = Fonksiyonda yer alan değişkenlerin faktör maliyet paylarının toplamının doğal logaritmasını,

$\ln P_1$  = Arazi kirası faktör fiyatının doğal logaritmasını (TL/da),

$\ln P_2$  = İşgücü faktör fiyatının doğal logaritmasını (TL/EİG),

$\ln P_3$  = Çekigücü faktör fiyatının doğal logaritmasını (TL/ saat),

$\ln P_4$  = Gübre faktör fiyatının doğal logaritmasını (TL/kg) ifade etmektedir.

Çalışmada SHAZAM ekonometrik computer programı kullanılmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Şekerpancarı faktör taleplerinin kendi ve çapraz fiyat elastikiyetleri çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Şekerpancarı Faktör Talebi Fiyat Elastikiyetleri (1980-1998)

	(P <sub>1</sub> )	(P <sub>2</sub> )	(P <sub>3</sub> )	(P <sub>4</sub> )
Arazi (P <sub>1</sub> )	2.2398	-3.1900	-1.0974	0.9369
İşgücü (P <sub>2</sub> )	-3.3019	-3.4741	1.0284	1.0460
Çekigücü (P <sub>3</sub> )	-2.3621	2.1385	-1.5207	1.2806
Gübre (P <sub>4</sub> )	3.4107	2.8002	1.0476	-1.3584

Çizelge 1’de görüldüğü üzere üretim kullanılan faktörlerin kendi fiyat elastikiyetleri 1’den büyüktürler. Yani arazi, işgücü, çekigücü ve gübre talebinin fiyat elastikiyetlerinin 1’den büyük oluşu, bu faktörlerin fiyatlarındaki değişimine karşılık, faktör taleplerinin duyarlı olduğunu göstermektedir.

Arazi kirası birim fiyatındaki değişimin işgücü, çekigücü ve gübre talebi üzerinde etkili olduğu ifade edilebilir. Tarımsal üretimde toprağın vazgeçilmez bir üretim faktörü oluşu ve diğer adı geçen faktörlerin ancak arazi faktörü ile kullanılabilirliği bu sonucu doğrulamaktadır. Ayrıca benzer bir sonuç işgücü için de bulunmuştur. Yani işgücü fiyatlarındaki değişim arazi, çekigücü ve gübre talebi üzerinde etkili görülmektedir. Türkiye tarımında işgücü ihtiyacı büyük ölçüde aile işgücü ve imece – değişik yapma gibi usullerle karşılanmaktadır. Aksine işgücü ihtiyacının ücretli geçici işgücü ile karşılanması durumunda; işgücü fiyatlarının üretim üzerindeki etkisi diğer faktörlerin talepleri üzerinde duyarlı olacaktır.

Çekigücü fiyatlarındaki değişimin ise arazi, işgücü ve gübre talebi üzerinde çok yüksek bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Zira bulunan faktör talep elastikiyetleri 1’e çok yakındır. Bu sonuç, çekigücü fiyatlarındaki değişimin şekerpancarı üretimini pozitif-negatif yönde çok büyük ölçüde etkilemediğini göstermektedir.

Şekerpancarı üretiminde kullanılan faktörlerin birbirleri arasındaki ilişkinin niteliğinin belirlenmesi amacıyla hesaplanan Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 2. Şekerpancarı Faktör Talebine İlişkin Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri (1980-1998)

	Arazi (P <sub>1</sub> )	İşgücü (P <sub>2</sub> )	Çekigücü (P <sub>3</sub> )	Gübre (P <sub>4</sub> )
Arazi (P <sub>1</sub> )	<b>0.6968</b>	<b>-1.7233</b>	<b>-1.9334</b>	<b>1.0611</b>
İşgücü (P <sub>2</sub> )	-1.7203	<b>-1.1187</b>	<b>1.3886</b>	<b>2.9017</b>
Çekigücü (P <sub>3</sub> )	-1.9334	1.3886	<b>-1.0183</b>	1.7016
Gübre (P <sub>4</sub> )	1.0611	2.9017	1.7016	<b>-0.7442</b>

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, faktörlerden arazi-işgücü ve arazi-çekigücü arasında kuvvetli bir tamamlayıcılık ilişkisi, işgücü-çekigücü ve işgücü-gübre arasında ise kuvvetli bir ikame ilişkisi görülmektedir. Ayrıca arazi-gübre arasında zayıf bir tamamlayıcılık ilişkisi bulunmaktadır.

Arazi işgücü arasındaki tamamlayıcılık ilişkisi teknolojik koşullar veri iken beklenen bir sonuçtur. Bu durum Türkiye'de şekerpancarı üretiminde incelenen dönem itibariyle hala ileri tarım tekniklerinin yeter düzeye ulaşmadığı şeklinde yorumlanabilir. Zira ileri tarım tekniklerinin yeter düzeyde olmayışı arazi-işgücü faktörleri arasında tamamlayıcılık ilişkisinin devamının doğal bir sonucudur.

İşgücü-çekigücü arasındaki ikame ilişkisi, şekerpancarı üretim süreci içerisinde beklenen bir sonuçtur. Zira şekerpancarı üretimini hemen her aşamasında (ekim, gübreleme, ilaçlama, çapalama ve söküm) işgücü-çekigücü birbiri yerine ikame edilebilir. Bu durum Türkiye'de şekerpancarı üretiminde çekigücü yerine hala işgücünün ikame edilebilme özelliğini koruduğunu göstermektedir.

İşgücü ile gübre arasında kuvvetli bir ikame ilişkisi bulunmuştur. Tarımda ileri tarım tekniklerinin uygulanması ile birim alandan elde edilen üretim miktarında bir artış ve özellikle ekstansif tarımda bu gelişme ile birlikte işgücüne duyulan ihtiyaçta bir azalma olduğu bilinmektedir.

İşgücü ile gübre arasındaki ilişkinin ikame özelliğine sahip olması; ekstansif tarımda optimum gübre kullanımı ile beklenen seviyede üretim miktarına ulaşılması, işgücünü önemli ölçüde artırmadan da mümkün olabilir. Bu durum Türkiye'de şekerpancarı üretiminde gübre kullanımının optimal düzeyde olmadığı sonucunu çıkarmaktadır.

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada şekerpancarı faktör talebi modellerinin tahmininden hesaplanan faktörlerin kendi fiyat elastikiyetleri; faktör fiyatlarındaki reel artışın faktör taleplerinde azalışa neden olduğunu göstermektedir.

Faktör taleplerinin çapraz elastikiyetlerinde ise, arazi kirası ve işgücü faktör fiyatlarının diğer faktörlerin talepleri üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Ancak çekigücü ve gübre faktör fiyatlarının diğer faktörlerin talepleri üzerinde daha düşük bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu iki sonuç, Türkiye'de şekerpancarı üretiminde arazi ve işgücü faktörlerinin nispi öneminin çekigücü ve gübreye göre daha fazla olduğunu göstermektedir.

Çalışmada şekerpancarı üretiminde kullanılan faktörlerin birbirleri arasındaki ilişkinin niteliğine ilişkin sonuçlar;

Arazi-işgücü, arazi-çekigücü ve arazi-gübre arasında tamamlayıcılık ilişkisi,

İşgücü-çekigücü ve işgücü-gübre arasında ikame ilişkisi şeklinedir.

Bu sonuçlar, Türkiye’de şekerpancari üretiminde gübre kullanımının optimal düzeyde olmadığını ve üretimde hala ileri tarım tekniklerinin yeter seviyeye ulaşmadığını göstermektedir.

Türkiye’de şekerpancari ve/veya diğer ürünlerin üretiminde kullanılan faktörler arasındaki teknik ikame oranlarını belirleyecek, daha detaylı faktör talep çalışmalarının yapılması, faktör kullanım seviyesini etkileyen tarım politikalarının belirlenmesinde faydalı olacaktır.

Ayrıca bu tür çalışmalar bir ürün için makro düzeyde yapıldığı gibi, aynı ürün için bölgesel düzeylerde de translog üretim fonksiyonu kullanılarak Allen Kısmi İkame Elastikiyetleri **(1)** incelenebilir.

Çalışmada kullanılan yöntem; ürün fiyatının arz üzerindeki etkisini ifade eden çıktı arz elastikiyeti ve faktörlerin kullanım oranlarındaki oransal değişmeyi inceleyen Morishima İkame Elastikiyeti **(13)**, **(14)** ile de zenginleştirilebilir.

**KAYNAKLAR**

1. **AKÇAY, Y., K. ESENGÜN, (1997).** “Translog Üretim Fonksiyonu ve Bir Uygulama”, TÜBİTAK Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi (Turkish Journal of Agriculture and Forestry), Cilt:21, Sayı: 5, ISSN 1300-011X, Ankara, s. 457-462.
2. **ALLEN, R. G. D., 1938.** “Mathematical Analysis for Economists”, St. Martins Press, New York-USA.
3. **ANONİM, ÇEŞİTLİ YILLAR a, DİE.** Türkiye İstatistik Yıllığı, DİE Yayınları, Ankara.
4. **ANONİM, ÇEŞİTLİ YILLAR b, PANKOBİRLİK.** İstatistik Yıllığı, Pankobirlik Yayınları, Ankara.
5. **ANONİM, 1997.** İTO. “Türkiye’de Şekerpancari Üretiminde Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 1997-12, İstanbul.
6. **ANONİM, 1999.** TŞFAŞ. Tarım Raporu 1998, TŞFAŞ Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
7. **ANONİM, 2000.** DPT. Temel Ekonomik Göstergeler (Şubat 2000), DPT Yayınları, ISSN 1301-0824, Ankara.
8. **BEATTIE, B. R. and C.R. TAYLOR, 1985.** “The Economics of Production “, John Wiley and Sons, New York-USA.
9. **BINSWANGER, H.P., 1974.** “A Cost Function Approach to the Measurement of Elasticities of Substitution”, American Journal of Agricultural Economics, Vol: 56, No: 2, p (377-386).
10. **CHRISTENSEN, L.R., D. W., JORGENSON and L. J. LAU, 1973.** “Transcendental Logarithmic Production Frontier”, Rev. Econ. and Stat. 55: p (28-45).
11. **JUDGE, G. G. et al. 1988.** “Introduction to the Theory and Practice of Econometrics”, Second Edition, John Wiley and Sons, New York – USA.
12. **İŞYAR, Y., 1994.** “Ekonometrik Modeller”, Uludağ Üniversitesi Yayınları, Bursa.
13. **MAO, W. and KOO, W. W., 1999.** “Regional Factor Demand in US Wheat Production “, North Dakota State University, Dept. of Agricultural Economics, PO Box 5636, Fargo, ND 58105, USA.
14. **ŞENER, A., A. KOÇ, 1999.** “Türkiye’de Kimyasal Gübre Talebi” , Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Ankara.