

## **Faktör Esnekliği ve Ölçeğe Göre Getiri: Kobi'lerde Karşılaştırmalı Bir Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu Uygulaması**

Orhan KÜÇÜK (\*)

**Özet:** Üretim faktörlerinin üretime olan katkılarının, faktör yoğunluklarının ve ölçeğe göre getiri durumlarının bilinmesi üretim yönetiminde önem arz etmektedir. Üretim faktörlerinin üretime olan etkisi çeşitli yöntemlerle belirlenebilmektedir. Cobb Douglas üretim fonksiyonu, faktör esnekliklerinin belirlenmesinde yararlanılan, en kullanışlı ve doğru sonuçlar veren yöntemlerden biridir.

Bu çalışma, Erzurum'daki KOBİ'lerin üretim yapılarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma kapsamında Erzurum Organize Sanayi Bölgesinde alan araştırması yapılmıştır. Alan araştırmasında, 25 imalatçı işletme ile yüz yüze anket çalışması yapılmış ve işletmelerin üretim faktörleri ve üretime ait verileri derlenmiştir. Elde edilen veriler RATS 4.02 ekonometri programında analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, KOBİ'lerin üretim faktörlerinin esnekliği ve ölçeğe göre getiri durumları ortaya konmuştur.

Sonuç olarak, işgücü ve sermayenin üretim esnekliğinin birbirine yakın ve ölçeğe göre sabit getiri durumunun geçerli olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Faktör esnekliği, ölçeğe göre getiri, KOBİ.

## **Factor Flexibility and Returns to Scale: A Comparative Application for Cobb-Douglas Production Function in SMEs**

**Abstract:** Knowledge of the contribution of the production factors to production, their factor densities, and their state of returns to scale are important in production management. The effect of production factors to production can be determined by various methods. Cobb-Douglas production function is one of the most useful methods giving accurate results in determining factor flexibilities.

This work has been done for determining the production structure of SMEs in Erzurum. A field research has been made in Erzurum Organized Industrial Zone within the scope of this study. A survey has been conducted with 25 manufacturing enterprises in the field research and the production factors and the production data of these enterprises have been collected. The data obtained has been analyzed in 4.02 RATS econometric program. As a result of the analysis, the flexibility of the production factors of SMEs and their state of returns to scale has been revealed.

In conclusion, it has been found out that the production flexibility of labor and capital are close to each other and there is constant returns to scale.

**Key Words:** Factor flexibility, returns to scale, SMEs.

\*) Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi, İİBF, Öğretim Üyesi.  
(e-posta: orhankucuk@gumushane.edu.tr)

**Giriş: Teorik Çerçeve**

Üretim sürecinde mal ve hizmete dönüştürülen üretim faktörleri; “işgücü veya girişim yeteneklerini de içerir şekilde insan kaynakları, sermaye ve toprak veya tabii kaynaklar olarak geniş bir şekilde sınıflandırılmıştır” (Salvatore, 1986: 197). Literatürde teknoloji de ayrı bir üretim faktörü olarak ifade edilmekle birlikte, teknolojinin, ürünün yapısına girmeyen, sadece fayda sağlama amacıyla yapılan çalışmaların verimini artıran bir araçtır. Bu nedenle, bilgi ve enerji gibi girdileri kapsar şekilde, inceleme kolaylığını da dikkate alarak üretim faktörleri için yukarıda ifade edilen üçlü sınıflandırma esas alınacaktır.

Ölçek, bir işletmenin nicelik olarak büyüklüğünü, ”ölçek ekonomileri ise, girdi fiyatlarının sabitliği ve tam kapasite çalışma varsayımları altında firmanın büyüklüğünün sağladığı maliyet tasarruflarını ifade eder” (Müftüoğlu, 1994: 368). “Ölçek kavramından söz edildiğinde sadece üretim faktörlerinin değiştiği anlaşılmaz, fakat bu değişmelerin aynı oranlı olduğu da akla gelir” (Yaylalı, 1994: 210). Tüm faktörlerin birlikte ve aynı oranda değiştirilmeleri durumunda üretim miktarının da aynı yönde değişmesi ölçeğe göre getiri kavramı ile incelenir. Üretim ölçeğinde meydana gelen değişmeler sonucu üretim miktarında meydana gelen aynı yönlü değişmelere de ölçeğe göre getiri denmektedir.

Eş ürün eğrileri dikkate alınarak da konu incelenebilir. Üretim faktörlerinde meydana gelen artışlar, teknoloji sabitken, daha yüksek eş ürün eğrisi düzeyine geçilmesine neden olur ve üretim miktarı artar. Üretim faktörlerindeki azalışlar ise, daha düşük eş ürün eğrisi düzeyine geçilerek üretim miktarının azalmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada ölçeğe göre getiri ve faktör esnekliği üzerinde durulacağından bu kısım detaylandırılmamıştır.

Üretimde kullanılan bütün üretim faktörlerinin birlikte ve aynı oranda değiştirilmesi üretim miktarını da aynı yönde ve aynı oranda değiştiriyorsa ölçeğe göre sabit getiri, aynı yönde ve daha fazla oranda değiştiriyorsa ölçeğe göre artan getiri, aynı yönde fakat daha düşük oranda değiştiriyorsa ölçeğe göre azalan getiri durumu söz konusudur (Chacholiades, 1986:192).

“Üretim esnekliği,  $E_Q$  üretim faktörlerinin miktarındaki %1 değişme karşısında, üretim miktarında meydana gelen % değişme olarak tanımlanmaktadır” (Yaylalı, 1994: 214).

$$E_Q = \frac{\text{Üretim miktarındaki \% değişme}}{\text{Faktör miktarındaki \% değişme}} \quad (1)$$

$$= \frac{dq / Q}{dX / X} = \frac{dqX}{dXQ} \quad (2)$$

$E_Q$ : Üretim esnekliği      Q: Üretim miktarı      X: Üretim faktörleri kümesi

Üretim miktarının Q, sermayenin K, işgücünün L, hammaddenin de M ile gösterildiği; “ $Q = F(K,L,M)$  üretim fonksiyonunda bütün faktörler k gibi bir sabit ile çarpılırsa, bütün faktörler nispi olarak k sabiti kadar artacaktır. O zaman üretim fonksiyonu;

$$H_q = F(kK, kL, kM...) \quad (3)$$

şeklinde yeniden yazılabilir. Burada H, üretim faktörlerinin her birisinin k oranındaki bir artışı karşısında, üretim miktarında meydana gelen % değişimidir. H>k ise, üretim esnekliği birden büyük olacak ve üretim fonksiyonu ölçeğe göre artan getiri gösterecektir. H=k ise, ölçeğe göre sabit ve H<k ise, ölçeğe göre azalan getiri geçerli olacaktır” (Yaylalı, 1994: 214-215).

“Üretim mallarını uygun kalite ve maliyette piyasaya herkesten önce arz etme” (DİE, 1997: 2), bunun yanında esnek üretim, küçük sermaye ile yatırım yapabilme ve piyasa şartlarına kolay uyum sağlama gibi üstünlükleri nedeniyle (Küçük, 2010: 279-281), KOBİ'lerin, ekonomideki gücü ve önemi günden güne daha da belirginleşmektedir.

Ülkemizde küçük işletmeler konusunda yönetmelik yayınlanmış ve iki yüz elli kişiden az yıllık çalışan istihdam eden ve yıllık net satış hasılatı ya da mali bilançosu yirmi beş milyon Türk Lirasını aşmayan ekonomik birimler KOBİ olarak tanımlanmıştır (Resmi Gazete, 2005).

İşletmeler, üretim faktörlerinin kullanımına veya baskın olmalarına göre sınıflandırılmakta, KOBİ'ler işgücünün baskın faktör olması nedeniyle emek yoğun işletmeler olarak bilinmektedir (İSO, 1993: 8, TESK, 1990: 31, Serin ve Uludağ, 1992: 25).

Esnaf, sanatkar ve küçük sanayi kesimi, hizmetler, ticaret ve imalat dallarında çalışan ve genellikle emek-yoğun özel işyerlerini kapsayan KOBİ'ler (Baykal ve diğerleri, 1985: 37), genellikle emek-yoğun işletmeler olmaları nedeniyle gelişmekte olan ülkelerde vasıfsız ve eğitilmemiş işgücünün değerlendirilmesinde çok etkili (Alpugan, 1994: 16) olmaktadır.

Az sermaye ile büyük işletmelere göre daha kolay kurulabilen ve esnek yapılarıyla öne çıkan “KOBİ'lerin ülkemiz ekonomisi için önemi ifade edilirken, emek-yoğun teknolojiyle çalışma ve kaynak kullanımında etkili olma özelliğine bağlı olarak ülke çapında istihdamı arttırmaya ve işsizliği azaltmaya katkıda bulunmaları” (Demirdöğen, 1995: 7-8) başta ifade edilmektedir.

### I. Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu ve Literatür Taraması

Cobb-Douglas üretim fonksiyonu, bugün amprik olarak kullanılan en basit ve en kapsamlı üretim fonksiyonudur. Cobb-Douglas üretim fonksiyonu, üretim faktörleri ile üretim miktarı arasındaki ilişkiyi, üretim faktörlerinin üretim miktarına olan bağımsız etkilerini, emek ve sermayenin üretimde ne kadar yoğun olarak kullanıldığını ve ölçeğe göre getiriyi veren geniş kullanımlı bir uygulama aracıdır (K. C. Border, 2004, Bao Hong Tan, 2008).

Fonksiyon genel olarak,

$$Q = A.L^\alpha .K^\beta \quad (4)$$

şeklinde yazılabilir. Burada Q: Üretimin fiziki miktarı L: İşgücü miktarı K: Sermaye miktarı, A,  $\alpha$  ve  $\beta$  parametrelerdir.

A parametresi teknolojiyle ilgilidir.  $\alpha$  parametresi eldeki sermaye miktarı sabitken, işgücünde %1'lik bir artışın toplam üretimi % kaç artıracığını gösterir. Böylece  $\alpha$  üretimin işgücü esnekliğidir. Benzer şekilde,  $\beta$  parametresi de eldeki işgücü miktarı sabitken, sermayede %1'lik bir artış karşısında üretimin % kaç artacağını gösterir. Böylece  $\beta$  üretimin sermaye esnekliğidir.

Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda  $\alpha + \beta$  ölçeğe göre getiriye ifade eder. Buna göre,

$\alpha + \beta = 1$  ise ölçeğe göre sabit getiri,

$\alpha + \beta < 1$  ise ölçeğe göre azalan getiri,

$\alpha + \beta > 1$  ise ölçeğe göre artan getiri sözkonusu olmaktadır.

Literatürde Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan yararlanılarak, farklı alanlarda gerçekleştirilmiş çeşitli çalışmalar mevcuttur.

Cobb Douglass Üretim Fonksiyonu ile yapılan ilk çalışmalardan birinde, Hirofumi Uzawa (1962), vergilerin işgücü arzı ve girişimci kararları üzerine etkisini incelemiş, marjinal vergi oranlarındaki değişimlere karşı işgücü arzı ve girişimci kararlarının oldukça hassas olduğunu tespit etmiştir.

Küçük (1998), Erzurum OSB'de yaptığı çalışmada, KOBİ'lerde faktör esnekliği ve ölçeğe göre getiri durumlarını incelemiş, işgücünün üretim esnekliğinin sermayeye göre görece olarak daha yüksek olduğunu ve ölçeğe göre artan getiri şartlarının geçerliliğini tespit etmiştir.

Scacciavillani ve Swagel (2002), İsrail için potansiyel çıktının ölçüsünün tahmininde modellenen yararlanmışlar ve son dönemlerde yaşanan büyüme değişimlerinin nedenlerini ortaya koymuşlardır. Dikmen (2005), çimento üretiminde birinci derecede türdeş üretim fonksiyonları içinde, Cobb-Douglas üretim fonksiyonu yardımıyla ölçeğe göre getiri durumunu incelemiştir. Model için Ünye Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin 1980-2003 dönemi çimento üretimi verileri esas alınarak parametre tahmini yapılmış ve fonksiyonun çimento üretimi için geçerli olduğu yönünde anlamlı bulgulara ulaşılmıştır. Nizam ve Armağan (2006), süt sığırcılığı işlemlerinin etkinlik ve verimliliğini bu fonksiyonu kullanarak incelemişler, işletmelerin ortalama etkinlik oranlarını belirlemişlerdir.

Hurnik ve Hajkova (2007), tarım üretiminde üretim fonksiyonunu makroekonomik bir bakış açısıyla incelenmesinde fonksiyondan yararlanmıştır. Bu çalışmada modeli kullanarak potansiyel emek ve yeni geliştirilen bir sermaye hizmetleri ölçüsü ile toplam faktör verimliliği tahmin edilmiştir. Shawadfy (2007) ise modelin parasal ve fiziksel yönünü karşılaştırmalı olarak kullanarak, Mısır'da turizm sektörünün güvenlik konusundaki hassasiyetini ölçmeye çalışmıştır.

Epstein ve Macchiarelli (2009), Polonya'da işgücü açığının tespiti ve finansal krizde önceliklerin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada fonksiyondan yararlanmışlardır. Yine Cobb Douglas üretim fonksiyonu ile yapılan çalışmalardan birinde Kareem (2009), fonksiyonu kullanarak Afrika ekonomik büyümesi üzerinde uluslar arası turizmin etkisini incelemiş ve aralarında anlamlı pozitif bir ilişki tespit etmiştir. Ekunwe ve Emokaro (2009) ise, tarım sektöründe teknik etkinliğin ölçümünde modelden yararlanmıştır.

## II. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, KOBİ'lerin üretim faktörlerinin üretim esneklikleri ve ölçeğe göre getiri durumlarını ortaya koyarak üretim yapısını belirlemek, emek yoğun oldukları yönündeki yaygın görüşü test etmektir.

Bu temel amaç yanında, elde edilen veriler on yıl önce aynı OSB'de gerçekleştirilen benzer bir çalışmanın sonuçları ile karşılaştırılacak, bir durum değerlendirmesi yapılacak ve varsa farklılığın sebepleri araştırılacaktır.

## III. Araştırmanın Veri Kaynakları ve Yöntem

Araştırmanın uygulaması Erzurum OSB'de gerçekleştirilmiştir. 2007 itibariyle Erzurum OSB Müdürlüğü'ne kayıtlı 75, faal 40 işletme bulunmaktadır. Bunlardan üretim sektöründe faaliyet gösteren 25 işletmeye bizzat gidilerek yüz yüze anket çalışması yapılmıştır. Kayıt ve faal olma bilgilerinde bir sorun yoksa tamsayım yapıldığı söylenebilir. Bunun yanında, belirli bir zamanda farklı işletmelere ait veriler kullanılarak parametre tahminleri elde edildiğinden bir Yatay Kesit Analizi gerçekleştirilmiştir.

Araştırma konusu işletmelerden 2007 yılına ait, çalışılan saat (iş gücü saat/yıl), kullanılan hammadde ve yarı mamul tutarı, sabit sermaye tutarı ve üretimin nakdi değeri verileri derlenmiştir. Değerler arasında homojenlik olması için parasal değerler esas alınmış, işgücü ise saat/yıl olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler, bir Cobb-Douglas üretim fonksiyonu tahmin etmek üzere düzenlenmiştir.

İşletmelerin kullandıkları teknoloji farklı olabileceği gibi elemanlarının kalifiye olma düzeyi ve ürün kalitesi gibi kriterlerde de farklılıklar olabilir. Fakat araştırma konusu işletmelerin gerek üretim miktarının önemli bir belirleyicisi olan teknoloji düzeyi gerekse rekabet ve tedarik şartları ile personel niteliği büyük ölçüde birbirine yakın olduğu için, üretim maliyetlerinin de benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Bu verilerden hareketle, teknolojinin sabit olduğu varsayımı altında, homojen faktör değerlerinden yararlanarak, üretim faktörleri ile üretim ilişkisini ortaya koyan bir Cobb-Douglas üretim fonksiyonu tahmin edilmiştir. Verilerin analizinde RATS 4.02 programı kullanılmıştır.

Ayrıca çalışmamızda, tahmin edilen üretim fonksiyonunda farklı varyanslılık olup olmadığı test edilmiştir. Bunun için Spearman Sıra Korelasyon testi kullanılmıştır. Bu sınamada Spearman sıra korelasyon katsayısı

$$r_i' = 1 - (6\sum D_i^2)/n(n^2-1)$$

formülü ile bulunmuş, katsayının anlamlılığı ise

$$t_i^* = (r_i' \sqrt{(n-2)})/\sqrt{(1-r_i'^2)}$$

ile test edilmiştir.

## IV. Verilerin analizi

Elde edilen verilerden işgücü değerleri, o işletmede 2007 yılı içerisinde kullanılan var-diyalı çalışanlar dahil işgücünün saat olarak (saat/yıl) değeridir. Sermaye verileri makine,

bina ve teçhizatı içeren sabit sermaye ve kullanılan hammadde miktarının toplam değeri olarak derlenmiştir. Bir yaklaştırma ile kullanılan sabit sermaye unsurlarının %10'unun 2007 yılı üretiminde kullanıldığı varsayılmıştır. Hammaddenin değeri yıl içerisinde kullanılan miktarların ayrı ayrı her bir hammadde için Aralık ayı fiyatlarıyla çarpılıp toplanmasıyla bulunmuştur. Üretim verileri ise 2007 yılı içerisinde elde edilen toplam üretim miktarlarının yine her bir ürün için Aralık ayı fiyatlarıyla çarpılıp toplanmasıyla elde edilmiştir.

Üretim ve sermaye verilerinde parasal değerler kullanılarak değişkenler hem kendi içerisinde, hem de birbirleri arasında homojen hale getirilmiştir. İşgücü ise yıllık çalışılan toplam saat olarak ele alınmıştır. Böylece vardiyalı vardiyasız çalışan, haftalık işgünü farklı olan (5 gün, 6 gün vs.) veya yıllık çalışma süreleri aynı olmayan (mevsimlik-daimi) çalışanlar arasında uyumlaştırma yapılmıştır.

$$\begin{aligned} \ln Q &= -0.553 + 0.515 \ln L + 0.475 \ln K \\ t & \quad (-0.440) \quad (6.210) \quad (1.940) \\ p & \quad (0.5202) \quad (0.0002) \quad (0.1119) \end{aligned}$$

$\bar{R}^2 = 0.904$  ,  $\bar{R}^2 = 0.875$  adece  $\alpha$  parametresi için  $p < 0.01$  ( $p = 0.0002$ ) olduğundan  $\alpha$  parametresi %1 önem düzeyinde istatistiki bakımdan anlamlı, bunun dışındaki diğer parametreler anlamsızdır. Fakat  $R^2$ 'nin 1'e yakın ve açıklayıcılığının yüksek olması aynı zamanda  $\alpha$  parametresinin anlamlılığı ile birlikte değerlendirildiğinde, üretim fonksiyonunun teorisi de göz önünde bulundurulduğunda modelin genel olarak anlamlı olduğu söylenebilir.

Ayrıca modelde uyum iyiliğinin ölçüsü olan  $R^2 = 0.904$  ve  $\bar{R}^2 = 0.875$  ile 1'e yakın çıkmıştır. Üretim faktörlerindeki değişim, üretimdeki değişimi yaklaşık %90 oranında açıklamaktadır. İşgücü ve sermaye faktörlerindeki değişim, üretimde meydana gelen değişimi 1'e (%100) yakın bir değerle çok büyük oranda belirlemektedir. Açıklayıcılık (Alpar, 2010: 269) veya uyum iyiliği yüksektir. Üretimde, kaynağı açıklanamayan rasal değişkenlerden kaynaklanan değişimin çok düşük olması da, açıklayıcılığın yüksek olduğunu göstermektedir. Düzeltilmiş değer de burada %87 ile oldukça büyük çıkmıştır ve üretimdeki değişimin büyük ölçüde emek ve sermaye faktörlerinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır.

Regresyon denkleminde  $\alpha = 0.515$ ,  $\beta = 0.475$  olarak bulunmuştur.  $\alpha$  üretimin işgücü esnekliği,  $\beta$  üretimin sermaye esnekliğidir. Bu durumda işgücünden kullanılan miktar sabit iken kullanılan sermaye miktarında meydana gelecek %1'lik bir artışın toplam üretimi yaklaşık %0.5 oranında artıracığı söylenebilir. Böylece üretimin sermaye esnekliği %0.5'tir. Aynı şekilde kullanılan sermaye miktarı sabit iken, işgücünün kullanılan miktarında meydana gelecek olan %1'lik bir artış toplam üretimi yine yaklaşık %0.5 oranında artırmaktadır ve üretimin işgücü esnekliği de %0.5'dir.

Faktör esneklikleri toplamı,  $\alpha + \beta = 0.515 + 0.475 = 0.990$ 'dir. Burada hem L, hem de K'daki %1'lik bir artış üretimi %0.99 yani yaklaşık %1 oranında artırmaktadır. Bu değer yaklaşık olarak 1'e eşit olduğundan ölçeğe göre sabit getiri olduğu söylenebilir.

Modelde farklı varyanslılık bulunup bulunmadığı, Spearman Sıra Korelasyon Sınaması ile sınanmıştır. İşgücü ve sermayeye ilişkin sıra korelasyon katsayıları sırasıyla  $r_1' = 0.22$  ve  $r_2' = 0.27$  bulunmuştur. Bu değerler zayıf olmakla beraber her bir değişkenin bireysel olarak üretimle doğrudan ilişkili (Alpar, 2010: 266) olduğunu göstermektedir. Bu katsayılara ilişkin t istatistikleri ise  $t_1^* = 0.17$  ve  $t_2^* = 0.43$  olup,  $t_1^*$  ve  $t_2^* < t_{25}(2.06)$  olduğundan ilişkinin anlamlı olduğu (Alpar, 2010: 267-274) anlaşılmıştır.

Karşılaştırma amacıyla 1997 değerleri de aşağıda sunulmuştur (Küçük, 1998: 88).

$$\ln Q = -0.703 + 0.821 \ln L + 0.312 \ln K$$

$$t \quad (-0.480) \quad (5.810) \quad (1.750)$$

$$p \quad (0.6402) \quad (0.0002) \quad (0.1148)$$

$$R^2 = 0.917 \quad R^2 = 0.899$$

$\alpha$  parametresi için  $p < 0.01$  ( $p = 0.0002$ ) ve parametre %1 önem düzeyinde istatistiki bakımdan anlamlı, bunun dışındaki diğer parametreler anlamsızdır. Burada da  $R^2$ 'nin 1'e yakın ve açıklayıcılığının yüksek olması aynı zamanda  $\alpha$  parametresinin anlamlılığı ile birlikte üretim fonksiyonunun teorik yönü de göz önünde bulundurulduğunda model genel olarak anlamlıdır.  $R^2$  ve  $R^2$  yaklaşık 1 olup, bağımsız değişken olan üretim faktörlerindeki değişimin üretimdeki değişmeyi açıklayıcılığı ve uyum iyiliği yüksektir.

1997 verilerinde  $\alpha$  ve  $\beta$  değerleri,  $\alpha = 0.821$  ve  $\beta = 0.312$  şeklinde belirlenmiştir. Buna göre üretimin işgücü esnekliği yaklaşık %0.8 ve üretimin sermaye esnekliği de yine yaklaşık %0.3'tür.  $\alpha + \beta = 0.821 + 0.312 = 1.133$ 'dür ve 1'den büyüktür. Burada hem L, hem de K'daki %1'lik bir artış üretimi yaklaşık %1.1 oranında artırmaktadır. İşgücü ve sermayede birlikte meydana gelen %1'lik artış üretimi %1'den daha fazla artırdığından veya bir diğer deyişle  $1.133 > 1$  olduğundan, ölçeğe göre artan getiri şartlarının geçerli olduğu söylenebilir.

İşgücü ve sermayeye ilişkin sıra korelasyon katsayıları sırasıyla  $r_1' = -0.10$  ve  $r_2' = 0.19$  bulunmuş, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında zayıf ilişki tespit edilmiştir. Bu katsayılara ilişkin t istatistikleri ise  $t_1^* = -0.33$  ve  $t_2^* = 0.61$  olup, ilişki anlamlıdır.

2007 ve 1997 verileri karşılaştırıldığında; 1997'de  $\alpha + \beta = 0.821 + 0.312 = 1.133$  ve 1'den büyük olarak belirlenmiş ve ölçeğe göre artan getiri tespit edilmiştir. Üretimin işgücü esnekliği yaklaşık %0.8 ve üretimin sermaye esnekliği ise yaklaşık %0.3 olarak bulunmuştur. Üretimin işgücü esnekliğinin üretimin sermaye esnekliğinden büyük çıkması, KOBİ'lerin emek yoğun oldukları bilgisini desteklemektedir. Şöyle ki; üretimin işgücü esnekliğinin sermaye esnekliğinden büyük çıkması, üretime işgücünün katkısının daha fazla olduğu, işgücündeki değişimin sermayedeki değişime göre toplam üretimi daha fazla etkileyeceğini ortaya koymaktadır. Bu durumda işgücü faktörünün ağırlığının sermayeye göre daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

2007'de ise üretimin işgücü ve sermaye esneklikleri toplamı  $\alpha + \beta = 0.515 + 0.475 = 0.990$  ve yaklaşık 1'e eşit olarak belirlenmiş ve ölçeğe göre sabit getiri tespit edilmiştir.

Üretimin işgücü esnekliği de üretimin sermaye esnekliği de yaklaşık %0.5 olarak bulunmuştur.

Bu bulgulara göre, on yıllık süreçte üretimin sermaye esnekliği artıp üretimin işgücü esnekliği azalmıştır. Yani, sermayenin üretimdeki ağırlığı veya belirleyiciliği yükselmiş, işgücünün ise düşmüştür. Zaten bu süreçte teknoloji düzeyi iyileşmiş, istihdam edilen personel sayısı azalmıştır. Bu nedenle, yaşanan süreçte KOBİ'lerin sermaye faktörünün üretime katkısının artıp emek faktörünün katkısının azaldığı söylenebilir.

### Sonuç

Sonuç olarak, Erzurum'da İmalat Sanayii'nde faaliyet gösteren KOBİ'lerde, üretimin işgücü esnekliği (0.515) ve sermaye esnekliği (0.475) toplamı yaklaşık 1 olarak bulunmuş ve ölçeğe göre sabit getiri şartlarının geçerli olduğu belirlenmiştir. Üretimin işgücü esnekliği ile üretimin sermaye esnekliğinin, işgücü faktörü bir miktar daha güçlü olmakla birlikte yaklaşık olarak eşit (%0.5) çıkması, işgücü ve sermaye faktörlerinin etkinliklerinin eşit olduğunu göstermektedir. Böylece KOBİ'lerin emek-yoğun çalıştıkları yönündeki yaygın görüşün aksine bir bulgu ile faktörlerin yoğunluklarının en azından araştırma konusu KOBİ'lerde denk olduğu söylenebilir.

On yıl önceki verilere dönüldüğünde, 1997'de aynı OSB'deki KOBİ'lerde işgücünün üretim esnekliği %0.8 ve sermaye esnekliği %0.3'tür. Esneklik değerleri toplamı yaklaşık 1.1 ve 1'den büyük olduğundan ölçeğe göre artan getiri geçerlidir.

Bulgular karşılaştırıldığında, 1997'de ölçeğe göre artan getiri koşulları tespit edilmişken 2007'de elde edilen sonuç, ölçeğe göre sabit getirinin geçerli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum özellikle azalan işletme sayısına bağlı olarak Kapasite Kullanma Oranı'ndaki (KKO) artış ile açıklanabilir. Burada, KKO göreceli olarak düşük düzeyde iken, üretim faktörlerinin birlikte ve aynı oranda artırılmaları ile ölçeğe göre artan getiri koşullarının geçerli olduğu ve bunun sonucunda üretim miktarının arttığı değerlendirilmektedir. Fakat KKO'nun yükseldiği belli bir üretim miktarı düzeyinden sonra ölçeğe göre sabit getiri şartlarının geçerli olmaya başladığı düşünülmektedir. Muhtemelen Uzun Dönem Ortalama Maliyet Eğrisinin minimum düzeyi ile gösterilen üretim düzeyinin yani optimum kapasitenin aşılması nedeniyle, sabit getiri geçerli olmaktadır. Bu düzeyin de üzerine çıkıldığında ölçeğe göre azalan getiri koşulları geçerli olabilecektir.

Şöyle ki; 1997 verilerinde bu OSB'deki KOBİ'lerin %70'inin KKO %80'in altındadır (Küçük, 1998: 80). 2007'de yapılan mevcut araştırma bulguları ise bu rakamın yükseldiği ve ortalama %80-90 civarına ulaştığını ortaya koymaktadır. KKO'da bundan sonra gerçekleştirilecek artışın üretimi, üretim faktörlerindeki artıştan daha fazla artırmayacağı anlaşılmaktadır. Çünkü %90 civarındaki bir KKO, ülkemizde bu konuda sektörel bazda yayınlanan normal kabul edilmiş endüstri ortalamaları olmamakla birlikte, iş piyasası ve genel akademik değerlendirmeler esas alındığında oldukça yüksektir. Yüksek KKO düzeylerinin daha da yükseltilmesi, düşük KKO'nun yükseltilmesine göre daha zordur. Düşük KKO düzeyinde faktör artışının üretime katkısı yüksek KKO'ya göre daha yüksektir. Bu, kısa dönemde tek bir faktör değişimi durumunda artan verim, uzun dönemde



tüm faktörlerin birlikte ve aynı oranda değiştirilmeleri durumunda da ölçeğe göre artan getiri ile açıklanmaktadır. Üretim miktarının artan düzeylerinde faktör artışının üretime katkısının azalmasını ortaya koyan bu durum, ölçeğe göre artan getiri koşullarının yerini ölçeğe göre sabit getiriye bıraktığı düşüncesini destekleyebilir.

Bunun yanında bulgularda teknolojinin etkisi de gözlenmektedir. Şöyle ki; 1997’de üretimin işgücü esnekliği %0.8 ve üretimin sermaye esnekliği %0.3 iken, 2007’de bu değerler yaklaşık olarak eşit ve %0.5 çıkmıştır. Bu durum için de artan teknolojinin sermaye esnekliğini iyileştirdiği, artık sermaye ve teknolojinin KOBİ’lerin üretimindeki payının önemli ölçüde arttığı ve faktör yoğunluğu bakımından mevcut KOBİ’lere emek yoğun demenin önceki döneme göre daha zor olacağı yorumu yapılabilir. Çünkü işgücünün üretimi belirleyiciliği ve istihdam edilen personel sayısı önemli ölçüde azalmıştır. Örneğin bir çorap fabrikasında çalışanların sayısı neredeyse 1/10’a düşmüştür. Bunda, üretimde kullanılan makinelerin teknolojisinin iyileşmesinin, işgücünün azalmasına rağmen kapasiteyi artırması etkili olmaktadır.

### **Kaynakça**

- Alpar R. (2010). Uygulamalı İstatistik. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Alpugan O. (1994). Küçük İşletmeler, Kavramı, Kuruluşu ve Yönetimi. İstanbul: Der Yayınları.
- Baykal O., Pazarçık O. ve Gülmez İ. (1985). Küçük Sanayi’nin Yeri, Önemi ve Pazarlama Uygulamaları. Ankara: MPM Yayın No: 328.
- Chacholiades, M. (1986). Microeconomics. New York: Mac Millan Publishing Inc.
- Demir H., Gümüsoğlu, Ş. (1988). Üretim/İşlemler Yönetimi (5. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları.
- Demirdöğen, O. (1995). Üretim Yönetimi Ders Notları (2. Baskı). Erzurum: İİBF Z.F.Fındıkoğlu Araştırma Merkezi Yayın No: 184.
- DİE (1997). İmalat Sanayii’nde Küçük ve Orta Ölçekli İşyerleri (Sorunlar, Çözümler, Öneriler), Ankara: DİE Matbaası.
- Dikmen N. (2005). “Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu Ünye Çimento Uygulaması”. İktisat İşletme ve Finans. ISSN: 1300-610, 20(233), 106-113.
- Ekunwe, P.A and Emokaro, C.O. (2009). “Technical Efficiency of Catfish Farmers in Kaduna”, Nigeria Journal of Applied Sciences Research. 5(7), 802-805.
- <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2010/wp1015.pdf>, Epstein, Natan P., Corrado Macchiarelli, Estimating Poland’s Potential Output: A Production Function Approach, International Monetary Fund Working Paper. 10/15, Erişim Tarihi: 22/06/2010.
- <http://www.hss.caltech.edu/~kcb/Notes/CobbDouglas.pdf>, Erişim Tarihi: 15/05/2010.

- <http://www.math.cmu.edu/~howell4/teaching/tanproj.pdf>, Erişim Tarihi: 15/05/2010.
- <http://interstat.statjournals.net/YEAR/2007/articles/0705003.pdf>, Shawadfy Mohamed El Khaled Abd El-Moaty, “An Estimation of Cobb-Douglas Production Function in Egyptian Tourism Sector”, Erişim Tarihi: 17.05.2010.
- Hurnik, J., Hajkova D. (2007). “Supply-Side Performance in the Czech Republic: A Macroeconomic View (1995–2005)”, Prague Economic Papers, 4, 319-335.
- İSO (1993). 1993 Yılında Küçük ve Orta Boy Sanayi Kuruluşları, İstanbul: İSO Araştırma Dairesi Yayınları, No: 1993/10.
- Kareem, O. I. (2009). “A Dynamic Panel Analysis of the Effects of International Tourism Exports on African Economic Growth”, 14th African Econometrics Society (AES) Conference, July 2009, Abuja, Nigeria.
- Küçük, O. (1998). Erzurum’da İmalat Sanayii’nde Faaliyet Gösteren Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin (KOBİ) Üretim Yapısı. (Yayımlanmamış Y. Lisans Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler enstitüsü.
- Küçük, O. (2010). Girişimcilik ve Küçük İşletme Yönetimi, Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Müftüoğlu, T. (1994). İşletme İktisadı (2. Baskı). Ankara: Turhan Kitabevi,
- Nizam, S., Armağan, G. (2006). “Aydın İlinde Pazara Yönelik Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Verimliliklerinin Belirlenmesi”. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 3(2), 53 – 60.
- Resmi Gazete (2005). 18/11/2005 tarih ve 25997 sayılı, “Küçük Ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkında Yönetmelik”. 19/10/2005 tarih ve 2005/9617 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı.
- Salvatore, D. (1986). Microeconomics: Theory and Applications, Newyork: Macmillan Publishing Company.
- Scacciavillani, F. & Swagel, P. (2002). “Measures of Potential Output: An Application to Israel” Applied Economics, Taylor and Francis Journals, vol. 34(8), May, 945-957.
- Serin V., Uludağ İ. (1992). Türkiye’de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler. İTO Yayınları, No: 1992/25.
- Türkiye Esnaf ve Sanatkarlar Konfederasyonu (TESK) (1990). Türkiye Birinci Esnaf ve Sanatkarlar Şurası. TESK Yayın No: 27. Ankara: Yorum Basın Yayın.
- Hirofumi U. (1962). Production Functions with Constant Elasticities of Substitution, The Review of Economic Studies. Vol. 29, No. 4, Oct., 291-299.
- Yaylalı M. (1994). Mikroiktisat. Cilt: 1, İstanbul: Beta Yayınları.