3.18.3/7
YAY

T.C.

B A Ş B A K A N L I K

DEVLET PLÂNLAMA TEŞKİLÂTI
MÜSTEŞARLIĞI

D.P.T.
DOKÜMANTASYON
SERVİSİ

SÜMERBANK TEKSTİL ENDÜSTRİSİNDE ETKİNLİK SORUNU

Sevin YAYIN

Ekim 1969

3.18.3/7

ID:573730
D. P. T.
DOKÜMANTASYON
SERVİSİ

SÜMERBANK TEKSTİL ENDÜSTRİSİNDE

ETKİNLİK SORUNU

Sevin YAYIN

Ekim, 1969

İ Ç İ N D E K İ L E R

		Sayfa No.
I.	GİRİŞ	1
	1. Çalışmanın Amacı	1
	2. Çalışmanın Plânı	2
II.	ÜRETİMİN ÜRETİM FAKTÖRLERİ İLE İLİŞKİSİNİN MATEMATİKSEL İFADESİ	3
III.	FONKSİYONLARIN TAHMİNİNDE KULLANILAN ÖRNEK, TAHMİN ARACI VE DEĞİŞKENLERİN TANIMI	7
IV.	FONKSİYONLARIN İSTATİSTİKİ TAHMİNLERİ VE TAHMİN PERFORMANSLARININ KRİTİĞİ	10
V.	SEÇİLEN FONKSİYONUN KONUMUZ YÖNÜNDEN YORUMU	15
VI.	BULGULAR	17
VII.	SONUÇ	18

Genellikle etkinlik asgari üretim faktörü ile azamî üretim sağlamak şeklinde tariflenir. Kıt kaynaklarla kalkınma -yani üretimini mümkün olduğu kadar çok artırma- cabasında bulunan ülkelerin yüksek etkinlik sağlanmaları bu çabalarını olumlu yönde destekliyecektir.

Özellikle Müşterek Pazar'a girmemizin söz konusu olduğu düşünüldüğünde Müşterek Pazar ülkeleri ile rekabet edebilmemiz için çeşitli endüstrilerde etkinliği artırarak maliyetlerimizi düşürmemizin zorunlu olduğu bir gerçektir. Türkiye'de etkinlik bilinci yeni yeni yerleşmeye başlamış olup, araştırmacılar için henüz çok işlenmemiş bir alandır. Etkinlik araştırmalarının bütün endüstri dalları için yapılması endüstriler arası nisbî etkinliğin ölçülmesini sağlıyacak ve bu endüstriler hakkında alınacak kararlara ışık tutacaktır.

Ekonominin tümü için yapılacak etkinlik analizinin kutlanım değerinin fazla olmıyacağı düşüncesi ile bir endüstri dalında etkinliğin analizine yönelinmiştir.

İstatistik veri endişesi araştırmamızı özel teşebbüse yöneltmemizi engellemiştir. Analizlerimizi mümkün kılacak verilerin bulunduğu Kamu İktisadî Teşebbüsleri arasından Sümerbank tekstil endüstrisinin seçilmesinde bu endüstrinin piyasa şartlarının diğer kamu teşebbüslerine kıyasla tam rekabet piyasası şartlarına yakınlığı, bu nedenle çalışmasında etkinliğin gözetilebileceği düşüncesi rol oynamıştır.

I. GİRİŞ :

1. Çalışmanın Amacı :

Çalışmamızın hedeflerinden biri, Sümerbank'ın tekstil üretim endüstrisinde birincil üretim faktörlerinin üretime katkılarını tesbit etmek ve bu faktörlerin her birinin -birdiğeri sabit kaldığında artırılmaları halinde hangisinin üretimde daha etkin olacağını tesbit etmektir. Çalışmamız, faktörlerin kullanımında bunların birbirine göre kullanım oranlarının değiştirilmesi halinde her birinin üretim üzerindeki etkinliklerinin ne şekilde değişeceği konusunu kavramaktadır.

İkinci hedefimiz üretim faktörlerinin, birbirinden bağımsız olarak üretim üzerinde yaptıkları etki yanında, müşterek etkinliklerini tesbit etmektir. Faktörlerin aynı oranda müştereken artırılmalarının üretime katkılarının bilinmesi, yani endüstrinin hangi etkenlik seviyesinde çalıştığının belirlenmesi, elde mevcut kıt kaynaklarla ekonomide net üretimi artırma çabasını bu endüstrinin hangi yönde etkilediğini gösterecektir. Bu konudaki bulgumuz tekstil endüstrisinin -faktörlerin birbirine göre oranı aynı kalmak kaydı ile- genişletilmesi veya genişletilmemesi konusundaki kararlara ışık tutacak niteliktedir.

2. Çalışmanın Planı :

Yukarda belirtilen soruları cevaplandırma amacına yönelen ve bu amaçlarla sınırlanan çalışmamızın ikinci bölümünde teoride üretim ile birincil üretim faktörleri arasında varlığı savunulan fonksiyonel ilişkinin - bu ilişkinin faktörlerin verimliliği ile ilgili olarak yapılacak varsayımlara göre- matematik formülasyonları yapılmıştır.

Üçüncü bölümde bu üretim modellerinin istatistiki tahmini için seçilen örnek ve tahmin metodu belirlenmiş, örneğe giren veriler açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde, üçüncü bölümde belirtilen örnek, veriler ve metod çerçevesinde yapılan tahminlerin sonuçları sunulmuş, istatistiki testler yardımı ile tahminlerin geçerliliği eleştirilmiş, bu fonksiyonlardan hangisinin tekstil üretiminin açıklanmasında daha geçerli olduğu konusunda yargıya ulaşılmıştır.

Beşinci bölümde yeterliliğine güvendiğimiz fonksiyonun yorumu yapılmış, altıncı bölümde çözülmesini amaç edindiğimiz soruların cevapları verilmeğe çalışılmıştır.

II. ÜRETİMİN ÜRETİM FAKTÖRLERİ İLE İLİŞKİSİNİN MATEMATİKSEL İFADESİ :

Üretimin birincil üretim faktörleri ile ilişkisini tanımlayan üretim fonksiyonları bu faktörlerin üretime katkılarını ve verimliliklerini açıklamada kullanılabilecek yararlı araçlardır.

Üretim P, işgücü N, kapital C olarak tanımlandığında üretim fonksiyonu P=f (N, C) olarak yazılabilir. Bu fonksiyonun şekli, üretim faktörlerindeki değişmelerin üretim üzerindeki etkilerinin mahiyeti ile ilgili olarak -bir başka deyişte etkinlikleri hakkında- yapılacak varsayımlara göre belirlenir. Değişmeler d ile gösterildiğinde çeşitli varsayımlar ışığında kurulabilecek fonksiyonlar şu şekilde formüle edilebilir.

1. Üretimdeki değişimin her bir üretim faktöründeki değişimle doğru orantılı gerçekleşmesi, diğer bir deyişle üretimdeki değişimin faktörlerdeki değişimin ağırlıklı ortalaması olması ve bu faktörlerin bütün seviyeleri için ağırlıkların sabit kalması hali. Bu durumun matematik ifadesi

$$dQ = \beta dC + \delta\, dN$$

şeklindedir. Her iki tarafın entegrali alındığında

$$Q = \alpha + \beta_1 C + \delta_1 N \qquad (1)$$

elde edilir ki buradan bu varsayımın üretim ile üretim faktörleri arasında doğrusal bir ilişki kurduğu, gerek kapitalin

gerekse işgücünün marjinal prodüktivitelerinin bu faktörlerin kullanım seviyeleri ile değişmediği anlaşılmaktadır. Yani bu fonksiyon azalan verimler halini aksettirmez.

2. İkinci bir varsayım üretimin mutlak değişimini üretim faktörlerinin nisbî değişimi ile ilgilendirir. Bu varsayımın matematik formülasyonu

$$dP = \beta_2 \frac{dC}{C} + \gamma_2 \frac{dN}{N}$$

şeklindedir. Görüldüğü gibi üretimdeki mutlak artış, faktörlerin kullanım seviyeleri ile tersine ilişkilidir. Yani bir üretim faktörünün düşük seviyede kullanımı halinde üretimdeki mutlak artış yüksek seviyede kullanılması haline kıyasla daha fazladır.

Yukarıdaki denklemin entegrasyonu alındığında

$$P = \alpha_2 + \beta_2 \log C + \gamma_2 \log N \qquad (2)$$

ilişkisine ulaşılır. Yani bu varsayım faktörlerin azalan ortalama ve marjinal verimliliklerle çalıştıklarını, faktör kullanım seviyesinin faktörlerin etkinliğini değiştirdiğini, yani azalan verimler (diminishing returns) halini öngörmektedir.

Burada işgücünün marjinal prodüktivitesi

$\frac{dP}{dN} = \frac{\gamma_2}{N}$ dir. γ_2 sabit iken işgücündeki (N) artış işgücünün marjinal prodüktivitesini azaltır.

Ortalama etkinlik tarifinden;

$$\frac{P}{N} = \frac{\alpha_2 + \beta_2 \log C}{N} + \frac{\gamma_2 \log N}{N}$$

elde edilir ki işgücündeki artışın, γ_2 nin sabit olması halinde, (log N, N'den daha yavaş artacağı için) ortalama prodüktiviteyi azaltacağı anlaşılır.

3. Üretimdeki nisbî değişimin üretim faktörleri kullanımındaki nisbî değişimle ilgili olması halini varsayan üçüncü fonksiyonun matematik ifadesi

$$\frac{dP}{P} = \beta_3 \frac{dC}{C} + \gamma_3 \frac{dN}{N}$$

şeklindedir. Entegrasyonu alındığında

$$\log P = \alpha_3 + \beta_3 \log C + \gamma_3 \log N \qquad (3)$$

ilişkisine ulaşılır. Burada $\alpha_3 = \log A$ varsayıldığında fonksiyon

$$P = A\, C^{\beta} N^{\gamma} \qquad (3)$$

şeklinde yazılabilir ki bu form üretim fonksiyonları

teorisinde Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonu olarak bilinmektedir. (x)

Bu fonksiyonda ortalama etkinliğin tarifinden işgücünün ortalama prodüktivitesinin

$$\frac{P}{N} = \frac{\alpha_3 C^{\beta_3} N^{\gamma_3}}{N} = \alpha_3 C^{\beta_3} N^{\gamma_3 - 1}$$

olduğu çıkarılır. Kapitalin (C) belli bir değeri için, eğer (γ_3-1) negatif ise (ki bu ancak γ_3 ün birden küçük olması halinde mümkündür) işgücünün artırılmasının ortalama etkinliği azaltacağı anlaşılır.

İşgücünün marjinal etkinliği ise

$$\frac{dP}{dN} = \gamma_3 (\alpha_3 C^{\beta_3} N^{\gamma_3 - 1}) = \gamma_3 \frac{P}{N}$$

dir. Buradan işgücünün ortalama ve marjinal prodüktivitelerinin birbirine sabit bir oranla (γ_3) bağlı olduğu görülür. Genellikle γ_3 birden küçük olduğu için işgücünün marjinal etkinliği işgücünün kullanımı arttıkça azalır.

Sümerbank'ın tekstil sanayii için bu varsayımlardan hangisinin geçerli olduğu bilinmediğinden elimizdeki veriler ile her üç fonksiyon tipinin de denenerek bu varsayımların test edilmesi yoluna gidilmiştir.

(x) C.W. Cobb and Paul H. Douglas "A Theory of Production" American Economic Review, Suppl. Col.18, 1928 Sh. 139-165

III. FONKSİYONLARIN TAHMİNİNDE KULLANILAN ÖRNEK, TAHMİN ARACI VE DEĞİŞKENLERİN TANIMI :

Elimizde mevcut veriler göz önünde bulundurularak her üç varsayımın realite ile tutarlığı konusunda karara ulaşmak için, fonksiyonların değişkenlerinin zaman serilerinden müteşekkil bir örneğe en küçük kareler metodu ile regresyon analizi yapılması yoluna gidilmiştir.

Zaman serileri örneğimiz, üretimin ve üretimin birincil faktörlerinin (kapital ve işgücü) periyodik -yıllık- gözlemlerinden ibarettir. Sümerbank'ın tekstil endüstrisinin üretimine ve üretim faktörlerine ilişkin gözlemlerin zaman serileri Devlet İstatistik Enstitüsünün gayri-malî gayeli İktisadî Kamu Kuruluşlarının ekonomik hesapları konusunda yaptığı çalışmadan alınmıştır. (x)

Firma veya sanayi seviyesinde hesaplanan üretim fonksiyonları, ekonomi çapında hesaplanan üretim fonksiyonlarında olduğu gibi belli bir agregasyonu gerektirir. Üretimin ve üretim faktörlerinin homojen nitelikte olmaması agregasyonu güçleştirmektedir. Ancak elimizdeki gayrisafi ve net üretim rakamları cari fiyatlarla üretim değerleri toplamının uygun fiyat endeksleri ile defate edilmiş ve belli bir yılın fiyatları ile olunmuş şekilleridir. Diğer bir deyişle bu rakamlar üretime giren ve homojen nitelikte olmayan mal miktarlarını , hepsi bakımından ortak birim olan

(x) 'Economic Accounts of Non-financial Public Enterprises in Turkey', DİE, İstatistik Eğitim Merkezi, Ankara, 1961

para cinsinden ifade için fiyatları ağırlık olarak kullanmış, ancak ağırlık setinin - fiyat dalgalanmalarına uyarak- değişmesini bertaraf etmek için tek bir yılın (1962) fiyatlarına dönüştürmüştür. Üretimin fizik miktarları yerine sabit fiyatlarla ifade olunan bu değerler serisini kullanmanın herhangi bir sakıncası bulunmamıştır. (x)

Yukarda değindiğimiz kaynakta Sümerbank'ın tekstil endüstrisinin 1939-1963 dönemi için sermaye stoku -hizmet değerleri esas alınmak üzere- 1962 fiyatları ile değer olarak ifade edilmiştir. Ancak üretim fonksiyonunda üretimi açıklayan kapital değişkenin bu endüstri dalında mevcut kapital değil, kapitalin fiilen kullanılan kısmının olması gereklidir. Bu noktada incelediğimiz endüstri çapında kapital kullanım haddinin zaman serisine ihtiyaç duyulmuştur. Teşekkül içinde yaptığımız soruşturmalarda tekstil sanayiinin tümünü kavrayan bir çalışma olmadığı anlaşılmıştır. Bu konudaki imkansızlık bizi, zaman içinde kapitalin kullanım haddinin değişmediği varsayımını kabule yöneltmiştir. (xx)

Fonksiyonun işgücü değişkeni için, istatistik kaynağımızda, verilen yıl içinde çalışan insan sayıları işgücünün göstergesi olarak alınmıştır. Bu seri müstahsil işçiler yanında memurları ve yardımcı işçileri de kapsamaktadır. Ancak Sümerbank'ın kayıtlarından memur

---

(x) Üretim fonksiyonlarının hesaplanması konusundaki teorik gerekler ve pratik zorunluluklar konusunda bknz. Laurance R. Klein, 'An Introduction to Econometrics' Prentice-Hall U.S.A., 1962 Sh. 88-90

(xx) Ek II'de üretimin fizik miktarlarına çalışılan makina saatlerine ve işgücü saatlerine ait, tekstil üretiminin dört dalına göre, kendi gayretimizle derlediğimiz veriler ve bu verilerle alınan sonuçlar sunulmuştur. Zamanın kayıtlı oluşu bu konuda daha güvenilir seriler elde edilmesi için sarfedebileceğimiz gayreti kısıtlamıştır.

sayılarının genel çalışanlar sayısına oranının büyük dalgalanmalar göstermediği tesbit edilmiştir. Yardımcı işçilerin çalışanlar sayısından düşülmesi ise bunların üretime hiç bir katkıda bulunmadıklarını varsaymak olacaktır ki bunun doğruluk derecesi tartışma konusu yapılabilir.

Fonksiyonumuzda bağımlı değişkenin net üretim değeri mi yoksa gayrisafi üretim değerinin mi olması gerektiği konusunda literatürde açıklık vardır. Gerek firma seviyesinde ve gerekse ekonomi çapında yapılan araştırmalarda kapitalin ve işgücünün net üretimle ilişkilendirilmesi gereği açıktır. (x) Çünkü birincil üretim faktörlerinin üretime katkıları ara mallarını da ihtiva eden gayrisafi üretim miktarları ile değil fakat bunların yarattıkları katma değer ile ölçülebilir. Bu nedenle bağımsız değişkenimizin katma değer olması gerektiği düşünülmüş ve bu değer kullanılmıştır.

(x) Bknz. Laurance R. Klein a.g.e. Sh. 88-90

IV. FONKSİYONLARIN İSTATİSTİKİ TAHMİNLERİ VE TAHMİN PERFORMANSLARININ KRİTİĞİ :

Sümerbank tekstil endüstrisinde net üretimin kapital ve işgücü ile ilişkisinin II. bölümde üç ayrı varsayıma göre postüle edilen üretim fonksiyonlarından hangisine uygun olduğuna, her üç fonksiyonun tahmin güçleri (Predictive performance) konusunda yapılan karşılaştırmalar sonunda varılmıştır.

Çeşitli fonksiyonel formlarla denenmiş regresyon sonuçları arasında seçim yaparken şu testlerden yararlanılmıştır. ✳

1. Katsayıların işaretinin teorik olarak beklenen yönde ve standart hatalarının katsayıya oranının küçük olması (t testi),

2. Bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki değişmeyi açıklama gücünü belirten çoklu determinasyon katsayısının (R^2) yüksek olması,

3. Tahminin standart hatasının küçük olması,

4. Artıklar arasında sistematik ilişki bulunmaması, yani Durbin-Watson statistiğinin 2'ye yakın olması,

(1) nolu fonksiyonumuzun katsayıları bir önceki bölümde tanımladığımız değişkenlerin 1939-1963 döneminde gözlenen değerlerine en küçük kareler metodu uygulanarak aşağıdaki şekilde tahmin edilmiştir :

✳ Uğur Korum, "Ekonometrik Modeller ve Türk Ekonomisi İçin bir Deneme" Sevinç Matbaası Ankara, 1968, Sh. 125

- Postüle edilen form :

$$V = \alpha_1 + \beta_1 C + \delta_1 N + \varepsilon$$

- Tahmin edilen form :

$$\bar{V} = 29.28 + \underset{(.054)}{.332\ C} + \underset{(.00107)}{.00275\ N}$$

$R^2 = .70$ DW = 1.39

F = 28

Tahminin standart hatası : 46

Bu fonksiyonel form içinde işgücünün üretime katkısını belirleyen δ_1 katsayısı binde 5 hata payı ile .00275, kapitalin katkısını belirleyen β_1 katsayısı ise yüzde 1 hata payı ile . 332 tahmin edilmiştir. Bu fonksiyon tahminde kullanıldığı taktirde tahminin standart hatası yüzde 95 ihtimalle 99 milyon TL. olacaktır.

(2) nolu ilişkimizin aynı örneğe en küçük kareler metodu uygulanarak bulunan tahmini aşağıda verilmiştir.

Postüle edilen form

$$V = \alpha_2 + \beta_2 \log C + \delta_2 \log N + \varepsilon$$

Tahmin edilen form

$$\bar{V} = -1972.39 + \underset{(75.5)}{436.5 \log C} + \underset{(68.1)}{244.5 \log N}$$

R^2 = 78

F = 42

DW = 1.64

Tahminin standart hatası : 42

Bu forma göre işgücü ve kapitaldeki yüzde bir oranındaki artışların üretim üzerindeki etkisini gösteren β_2 ve γ_2 katsayıları sırasıyla 244.5 ve 436.5 olarak tahmin edilmiştir. Tahminler, yine sırasıyla, yüzde 1 ve binde 5 seviyelerinde güvenilir çıkmıştır. Tahminin standart hatası 42 dir.

(3) nolu ilişkimizin tahmin sonuçları şu şekilde çıkmıştır.

Postüle edilen form :

$$\log V = \alpha_3 + \beta_3 \log C + \gamma_3 \log N + \varepsilon$$

Tahmin edilen form :

$$\text{Log } \overline{V} = .00613 + \underset{(.138)}{.647} \log C + \underset{(124)}{.561} \log N$$

R^2 = .84

F = .46

DW = 1.69

Tahminin standart hatası : 1.02

Net üretim değerinin kapitale karşı esnekliğini veren katsayısı binde 5 güven seviyesinde .647 olarak bulunmuştur. Yani net üretimin kapitale karşı esnekliği yüzde 99 olasılıkla sıfırdan farklıdır. Ayrıca yüzde 96 olasılıkla birden küçüktür. Net üretimin işgücüne karşı elastikiyetini ifade eden δ_3 katsayısı yine binde 5 güven seviyesinde .561 olarak bulunmuş olup yüzde 99 olasılıkla sıfırdan, yüzde 98 olasılıkla birden farklıdır. Tahminin standart hatası 1.02 dir.

Bölümün başlangıcında belirtilen kriterler muvacehesinde her üç fonksiyonun kritiği yapıldığında şu sonuçlara ulaşılmaktadır :

Doğrusal ilişkinin daha kötü bir tahmin modeli olduğu görülmektedir. Diğer ilişkilerde katsayıların her ikisi de binde 5 seviyesinde güvenilir olduğu halde bu ilişkide işgücü katsayısının güvenilirliği daha azdır. (yüzde 1 seviyesinde) Kapitalin ve işgücünün net üretimdeki değişmeleri açıklamadaki yeterliliğini gösteren çoklu determinasyon katsayısı (R^2 =.70) diğer iki ilişkiye kıyasla daha düşüktür. Durbin Watson istatistiğinin diğer iki ilişkiye kıyasla 2'ye daha uzak oluşu artıklar arasında, önemli sistematik değişmeler olduğunu göstermektedir. Tahminin standart hatası (2) ilişkiye kıyasla küçük olmakla beraber (3) ilişkinin tahmininin standart hatasından çok yüksektir. Bu nedenlerle (1) nolu ilişkinin tahmin gücünün diğerlerine kıyasla daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

(2) nolu ilişkinin katsayıları (3) nolu ilişki ile hemen hemen aynı güvenirlik derecesinde tahmin edilmiş olmakla beraber (3) nolu denklemin gerek çoklu determinasyon katsayısının diğerinden daha yüksek, gerekse tahmininin standart hatasının diğerine kıyasla çok küçük oluşu tahmin performansının çok daha üstün olduğunu belirtmektedir.

Her üç fonksiyonun tekstil sanayiinde üretim faktörleri ile net üretim arasındaki ilişkiyi açıklama yeterlilikleri yönünden yapılan bu karşılaştırmalar (3) nolu fonksiyonun, yani Cobb Douglas tipi üretim fonsiyonunun, diğerlerine kıyasla nisbî üstünlüğü olduğunu göstermektedir.

V. SEÇİLEN FONKSİYONUN KONUMUZ YÖNÜNDEN YORUMU :

Sümerbank'ın tekstil endüstrisinde üretim ile üretim faktörleri arasındaki ilişkinin açıklanması yönünden Cobb Douglas tipi üretim fonsiyonu doğrusal ve yarı logaritmik fonksiyonlardan daha üstündür.

Fonksiyonun özelliklerine göre, üretim faktörlerinden birinin sıfır değer alması halinde üretim de sıfır olacaktır. Yani tekstil üretiminde her iki faktörün mevcudiyeti zorunlu olmaktadır ki bu özelliğin gerçeği aksettirdiği söylenebilir.

Üretimi faktörlerin değişimiyle ilişkilendiren

β_2 = Üretimin kapitale karşı esnekliği = .647

β_1 = " işgücüne " " = .561

bütün üretim seviyeleri için sabittir.

Bu endüstride bu üretim fonksiyonu geçerli olduğuna göre, üretim faktörlerinden birinin devamlı şekilde arttırılması halinde üretimin daha fazla artamıyacağı bir tavan sınırı yoktur, fakat faktörün marjinal produktivitesinin azalışı dolayısıyla üretimin artış hızı gittikçe azalacaktır.

Bu fonksiyonun katsayıları üretimin işgücüne ve kapitale karşı elastikiyetlerini vermenin ötesinde verimlilik analizleri yönünden anlamlılık taşımaktadır. Bu elastikiyetlerin toplamı üretim dalının -gözlem dönemi içinde- hangi ölçeğe göre getiri seviyesinde çalıştığını belirler. Elastikiyetlerin toplamının birden büyük olması ölçeğe göre artan getirilerle, birden küçük olması ölçeğe göre azalan getirilerle , bire eşit oluşu da ölçeğe göre sabit getirilerle

işlediğini gösterir. Geçerli bulduğunuz fonksiyonun elastikiyetleri toplamının güvenilir şekilde 1'den büyük oluşu (1.208) Sümerbank'ın tekstil üretiminde artan getiriler halinin cari olduğunu belirlemektedir. ✱

Cobb - Douglas üretim fonksiyonunun üretim faktörlerine ilişkin elastikiyetleri faktörlerin marjinal prodüktivitelerini hesaplamaya imkân vermektedirler. Bilindiği gibi bir üretim faktörünün marjinal verimliliği üretim faktörlerinden biri değişirken diğer üretim faktörünün kullanım seviyesinin sabit kalması halinde üretimde hasıl olan değişimin bu faktördeki değişime oranı şeklinde ifade olunmaktadır. Fonksiyon tiplerinin açıklanması ile ilgili bölümde (3) fonksiyonda ortalama ve marjinal prodüktivitenin birbirine elastikiyet katsayısı ile bağlı olduğuna değinilmişti.

$$\text{İşgücünün marjinal verimliliği} = \beta_3 \frac{P}{N}$$

$$\text{Kapitalin marjinal verimliliği} = \delta_3 \frac{P}{C}$$

Bu formüllere göre 1939 - 1963 dönemi için hesaplanan işgücünün ortalama ve marjinal prodüktivitelerinin seyri Ek I Tablo 2'de gösterilmiştir. Serinin gelişiminden işgücünün marjinal prodüktivitesinin yıldan yıla dalgalanmalar göstermekle beraber dönemin son yıllarında dönem başına kıyasla artış kaydettiği görülmektedir.

✱ Cobb - Douglas üretim fonksiyonunun $P = \alpha C^{\beta} N^{1-\beta}$ şeklindeki ilk formulasyonu üretimin ölçeğe göre sabit verimlerle gerçekleştiğini varsayıyordu. Daha sonra fonsiyonun bu varsayımla kayıtlı şekli, gözlenen endüstrinin verimliliği konusunda gerçeği ortaya koymasına imkân verecek şekilde $P = \alpha C^{\beta} N^{\delta}$ değiştirilmiştir. Bkmz. Paul H. Douglas "Are There Laws of Production" American Economic Review, Vol. 38 1948, Sh. 1-41

VI. BULGULAR :

1. Sümerbank'ta üretim artışlarının .561'i emeğin, .621'i kapitalin katkısı ile elde edilmektedir. Yani kapitalin üretime katkısı işgücüne kıyasla daha fazladır. Genellikle tekstil endüstrisinin emek yoğun bir endüstri olduğu kanaati mevcuttur. Bulgumuz bu kanaatin Sümerbank için geçerli olmadığını ortaya koymaktadır.

2. Sümerbank gözlem dönemi içinde (1939 - 1963) ölçeğe göre artan getirilerle çalışmıştır. Buradan üretim teknolojisinde herhangi bir değişiklik olmaksızın üretimi daha büyük çapta düzenlemekten dolayı verimliliğin artacağı anlaşılmaktadır. Kanımızca ölçeğe göre artan getirinin söz konusu olabilecek iki nedeninin de - bazı alet ve makinaların bölünmezliği, üretim hacmi arttıkça firma içinde ihtisaslaşmanın arttırılabilmesi- Sümerbank tekstil endüstrisi için doğru olduğu söylenebilir.

3. Üretimin kapital ve işgücüne karşı elastikiyetleri her biri için anlamlı şekilde 1'den küçük olduğundan, her bir faktör için değişen oranlarda azalan verimlilikler hali varittir. İki faktörün de elastikiyet katsayısı sıfırdan anlamlı şekilde farklı bulunduğu için bu faktörlerin marjinal verimliliklerinin sıfır olması mümkün değildir. Faktörler için azalan fakat pozitif bir verimlilik söz konusu olduğu için faktörler için azalan marjinal verimlerin geçerli olduğu gözlem devresinde üretimde etkenliğin sağlanamadığı söylenemez. Çünkü rasyonel davranan bir firma üretim hacmini her iki faktörün marjinal üretiminin azaldığı ve fakat sıfırdan anlamlı şekilde yüksek olduğu seviyede tayin eder. Buradan Sümerbank'ın faktör kullanımını rasyonel ölçülerde tayin ettiği anlaşılmaktadır.

VII. SONUÇ :

1. Sümerbank tekstil endüstrisinde kapitalin üretime katkısı işgücünden daha fazladır.

2. Sümerbank tekstil endüstrisinde kapitalin ve işgücünün azalan marjinal verimlilikleri bahis konusudur.

3. Bu endüstri gözlenen dönemde ölçeğe göre artan getirilerle çalışmakta olup, faktör oranlarının aynı kalması kaydı ile endüstrinin genişletilmesi etkinliği sağlıyacaktır.

EK I - TABLO 1

Sümerbank Tekstil Sanayiinde Net Üretim ve Üretim Faktörleri

Yıllar	Katma Değer	Sermaye Stoku	Çalışan İnsan Sayısı
	(1962 Fiyatları İle Milyon TL.)		
1939	97	351	9138
1940	113	390	9918
1941	183	431	20370
1942	149	442	20158
1943	260	450	23384
1944	320	465	23773
1945	340	483	23808
1946	315	496	22190
1947	340	508	21652
1948	346	522	23195
1949	285	521	23023
1950	264	545	24133
1951	372	622	23933
1952	319	639	23114
1953	341	701	23431
1954	375	885	25547
1955	373	901	26009
1956	312	912	25880
1957	419	929	27249
1958	365	951	27653
1959	405	889	29486
1960	437	828	30410
1961	422	897	29725
1962	468	956	29725
1963	448	971	

Kaynak: "Economic Accounts Of Nonfinancial Public Enterprices"
DIE, İstatistik Eğitim Merkezi, 1969

EK I - TABLO 2

Sümerbank Tekstil Sanayiinde Ortalama ve Marjinal Verimliliklerin Gelişimi

Yıllar	Çalışan İnsan Başına		Bir Liralık Sermaye Başına	
	Ortalama Verimlilik (1962 Fiyatlarıyla TL.)	Marjinal Verimlilik	Ortalama Verimlilik (1962 Fiyatlarıyla TL.)	Marjinal Verimlilik
1939	10615	5955	. 2764	.1788
1940	11393	6392	. 2897	.1874
1941	8984	5398	. 4246	.2747
1942	7392	4466	. 3371	.2181
1943	11119	6238	. 5778	.3738
1944	13460	7551	. 6882	.4453
1945	14281	8012	. 7039	.4554
1946	14195	7964	. 6351	.4109
1947	15703	8809	. 6693	.4330
1948	14917	8368	. 6628	.4288
1949	12374	6944	. 5470	.3539
1950	10939	6137	. 4844	.3134
1951	15543	8720	. 5981	.3870
1952	13801	7742	. 4992	.3230
1953	14553	8164	. 4864	.3147
1954	14679	8234	. 4237	.2741
1955	14341	8045	. 4140	.2679
1956	12956	6763	. 3421	.2213
1957	15377	8626	. 4510	.2918
1958	13199	7405	. 3838	.2483
1959	13735	7706	. 4556	.2948
1960	14370	8062	. 5278	.3415
1961	14167	7964	. 4705	.3044
1962	11015	6180	. 4895	.3167
1963	14487	8279	. 4614	.2985

EK: II

Literatürde üretim fonksiyonlarının hesaplanmasında kullanılacak olan üretim değişkeninin fizik ünitelerle ifade olunmalarının teorik üstünlüğü savunulmakla beraber homojen olmayan mallar üreten bir endüstri için üretimin sabit fiyatlarla değerlerinin kullanılmasının pratik bir zorunluluk olduğu belirtilmektedir. Aynı şekilde kapitalin makine saat, işgücünün ise işgücü saat olarak ifadelerinin daha doğru olacağı, fakat veri bulma güçlükleri dolayısıyla bu konuda da teorik gereğin elde mevcut verilere mümkün olan en makul şekilde adapte edilmesi gerektiği açıklanmaktadır.

Sümerbank'ın tekstil sanayiinde alt üretim dallarına indikçe bu dallarda üretilen malların daha homojen olmaları fizik üretimleri tek bir birime dönüştürmeyi mümkün kılmaktadır. Ayrıca bu alt üretim dallarında sermayenin ve işgücünün makina saat ve insan saat olarak verilerinin bulunması imkân dahiline girmektedir. Bu imkânların varlığı göz önünde bulundurularak değişkenlerin teorik gerekler göz önünde bulundurularak tesbiti yoluna gidilmiştir. Tekstil sanayii pamuk ipliği, pamuklu dokuma, yün ipliği, yünlü dokuma sanayileri olmak üzere dört alt grupta toplanarak her bir müesseseye dahil fabrikalar için değişkenlerin yukarda belirtilen üniteler cinsinden zaman serileri toplanmıştır. Ancak zamanın kayıtlı oluşu kavrayabildiğimiz zaman süresini kısıtlamıştır. Pamuk ipliği ve yünlü dokuma için 1950-1963, yün ipliği ve yünlü dokuma için ise 1953-1963 dönemleri kapsanabilmiştir. Bu gruplar için iplik üretimleri Ton-numara, dokuma üretimleri atkı, sermaye makine saat (iplikte iğ-saat,

dokumada tezgâh saat) işgücü ise işgücü saat birimleri cinsinden olmak üzere topladığımız istatistik seriler Ek II Tablo 1, 2, 3 ve 4'de gösterilmiştir.

Her grup için ayrı ayrı denenen doğrusal ve Cobb Douglas tipi üretim fonksiyonlarının tahminleri Ek II Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablodan gözlendiği gibi her iki fonksiyon şeklinde de işgücünün katsayısı genellikle yüzde 5'lik güven sınırını aşamadığı gibi işareti, teorik esaslara göre kabul edilmiyecek şekilde, ters yönde belirmektedir. Katsayılar istatistiki yönden güvenilir şekilde tahmin edilmiş olsaydı dahi bu katsayıların ifade ettiği gerçeği kabullenmek güç olacaktı. Ayrıca endüstrinin tümü için elde ettiğimiz sonuçlarla tutarsızlığı da endişemizi çekecekti.

Bu noktada bizi topladığımız verilerin hatalı olabileceği konusuna inandıracak haklı sebepler mevcuttur.

1. Üretim her fabrikanın iplik ve dokuma bölümlerinde üretilen ana mamulleri kapsamakta olup tali mamuller görülmemektedir.

2. Üretimin tali mamulleri kapsamamasına rağmen işgücü rakamları bu mamullerin üretiminde kullanılan saatleri bünyesinde toplamaktadır. İşgücünün yalnızca iğ veya tezgâh başına

harcanan kısmının üretimi açıklayıcı değişken olarak kullanılması halinde, işgücüne ilişkin katsayıların güvenilir ve teorik bazda savunulabilir nitelikte çıkması çok kuvvetli bir ihtimaldir.

Verilerin bu hataları düzeltildiği takdirde teorik esaslara daha uygun mahiyetteki yeni verilerle mamul seviyesinde etkinlik analizleri için daha anlamlı sonuçlar elde edilebileceğine inanılmaktadır.

TABLO 1

Mamul	Fonksiyonun Şekli	α	β Kapitalin Elastikiyeti	δ İşgücünün Elastikiyeti	R^2	Tahminin Hatası
PAMUK İPLİĞİ	Tam Logaritmik Form	1.227	+ 1.194 (.030)	-.105 (.07)	.99	.0067
	Doğrusal Form	-41826	+ 4.152 (.109)	-.047 (.039)	.99	6619.6
PAMUKLU DOKUMA	Tam Logaritmik Form	329.7	+ 1.198 (.067)	-.213 (.086)	.99	.0064
	Doğrusal Form		+ 111.072 (5.68)	-.036 (.017)	.99	5229.6
YÜN İPLİĞİ	Tam Logaritmik Form	.011	+ 1.143 (.162)	-.219 (.155)	.89	.0267
	Doğrusal Form	70598.6	+ .005 (.0007)	-.030 (.018)	.86	43377.6
YÜNLÜ DOKUMA	Tam Logaritmik Form	.054	+ 1.467 (.561)	- 232 (.399)	.66	.0346
	Doğrusal Form	-21178.3	+ .068 (.025)	-.005 (.009)	.67	6039.8

EK II - TABLO - 1

Sümerbank Pamuk İpliği Endüstrisi

Yıllar	Üretim Ton/Nr. (1000)	Fiili İğ Saati (1000)	Fiili İşgücü Saati
1950	314336,9	976845	9115925
1951	323115,0	970929	8631587
1952	329813,5	979982	7623216
1953	357895,3	1042020	7399403
1954	430795,0	1221726	8262461
1955	467391,7	1338112	8277525
1956	493755,7	1387506	7933161
1957	501192,7	1377699	7864051
1958	515111,2	1448824	7030298
1959	512408,7	1423570	7923462
1960	516898,8	1426074	7845700
1961	524641,6	1437814	7628616
1962	512901,0	1434574	7254202
1963	526985,0	1434252	7427838

EK : II TABLO 2

Sümerbank Pamuklu Dokuma Endüstrisi

Yıllar	Üretim (Milyon Atkı)	Fiili Tezgâh Saati (1000)	Fiilî İşgücü Saati
1950	182530,6	21991	13711545
1951	193130,6	22665	13315672
1952	202538,1	22807	12104241
1953	200902,2	22991	11455561
1954	234726,6	26173	11262943
1955	266264,0	28610	10838851
1956	278037,6	29136	10300158
1957	281776,5	29578	9540107
1958	279768,0	29262	10282748
1959	279244,1	28986	10528408
1960	297755,2	31104	10690878
1961	299257,6	31261	10222722
1962	296912,0	31516	10039361
1963	301917,0	31471	10277752

EK : II TABLO 31

Sümerbank Yün Ipliği Endüstrisi

Yıllar	Üretim Ton/Nr. (1000)	Fiili İş Saat (1000)	İşgücü Saat
1953	60442,3	138363,8	4133750
1954	90255,8	187500,6	5299027
1955	71316,9	143484,3	5155590
1956	46999,9	111816,5	4671861
1957	69482,7	170239,1	7675349
1958	76578,0	185484,2	6194605
1959	76725,8	177607,8	5975613
1960	77701,4	174949,5	6132868
1961	68240,3	146801,8	5418630
1962	67477,6	155082,8	5158016
1963	74475,1	168810,3	5323624

EK : II TABLO 4

Sümerbank Yünlü Dokuma Endüstrisi

Yıllar	Üretim (Milyon Atkı)	Tezgâh Saat (1000)	İşgücü Saat
1953	6962,8	1560,3	3163477
1954	7190,0	1623,4	2995613
1955	7598,4	1639,6	3048580
1956	7002,2	1496,7	2989850
1957	6628,6	1761,4	3763492
1958	8716,8	1889,5	3796949
1959	8743,3	1813,8	3885516
1960	9338,6	1922,9	4032535
1961	8880,2	1846,3	3729976
1962	8701,0	1765,4	3561738
1963	8516,0	1818,9	3170815

YARARLANILAN KAYNAKLAR

Bulutay, T : Ekonometrik Bir Deneme , Ankara, 1967

Brown, M : On the Theory and Measurement of Technological Change, Cambridge 1968

Cobb, C.W. ve Douglas, H.P. : 'A Theory of Production' American Economic Review, Supll., Vol. 18, 1928

Douglas, H.P. : 'Are There Laws of Production' American Economic Review Vol.38, 1948

El. Imam, M. : A Production Function for Egyptian Agriculture, U.A.R. The Institute of National Planning, Memo No. 259, 1962

Henderson, M.J. ve Quandt, R.E. : Micro Economic Theory, A Mathematical Approach, London, 1958

Jhonston, J. : Econometric Methods, New-York, 1963

Klein, H.L. : An Introduction to Econometrics, Prentice Hall, U.S.A., 1962

Korum, U. : Ekonometrik Modeller ve Türk Ekonomisi İçin Bir Deneme, Ankara, 1968

Öney, E. : Verimlilik Kavramları ve Ölçülmesi, Ankara, 1968

Solow, M.R. : 'Technical Change and the Production Function' Macro Economic Readings, Ed. John Lindauer, 1968, First Printing

Watson, D.S. : Price Theory and Its Uses, Boston, 1963

0039284