

# TÜRK İMALAT SANAYİNDE UZUN DÖNEM DENGE İLİŞKİSİ: 1950-1993

Rahmi YAMAK<sup>1</sup>  
Yakup KÜÇÜKKALE<sup>2</sup>

## Abstract

This study investigates whether the long run equilibrium implied by profit maximization is valid for the Turkish manufacturing industry for the period of 1950-1993, or not. Empirical analysis was carried by applying co-integration for real wage and the average labor productivity. The results of co-integration tests showed that there exists a long run equilibrium relationship between real wage and the average labor productivity in Turkish manufacturing industry. In this long run equilibrium relationship, the elasticity of substitution was estimated to be 1,24.

**Keywords:** Long run equilibrium, Co-integration, Elasticity of substitution, Returns to scale.

## Özet

Bu çalışma, kâr maksimizasyon kriteri tarafından ortaya konulan uzun dönem denge ilişkisinin Türk imalat sanayiinin 1950-1993 dönemi için geçerli olup olmadığını belirlemektedir. Ekonometrik analiz, reel ücret ile işgücü verimliliğine ko-entegrasyon tekniği uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Ko-entegrasyon test sonuçları, Türk imalat sanayiinde reel ücretlerle işgücü verimliliği arasında uzun dönem denge ilişkisinin var olduğunu göstermiştir. Bu uzun dönem ilişkide, ikame esneklik katsayısı 1,24 olarak tahmin edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzun dönem denge, Ko-entegrasyon, İkame esnekliği, Ölçeğe göre getiri.

## 1. Giriş

“Denge” kavramı, iktisat teorisinin temelini oluşturan kavramlardan birisidir. Bu kavramın iktisat modellerindeki rolü, iktisadi ilişki içinde bulunan değişkenlerin fonksiyonel yapılarının çıkarılmasına yardımcı oluşudur. Örneğin, iktisat teorisinin firma dengesini inceleyen bölümlerinde, emek talebinin firmaların kâr motifi çerçevesinde oluşturulduğu, firmaların emek talep düzeylerinin ise, emeğin marjinal fiziki verimliliği ile reel ücret düzeyi arasındaki eşitlik tarafından tayin edilip yönlendirildiği belirtilmektedir. Teoride öngörülen bu dengesiz yaklaşımın gerçek hayatla bağdaşp bağdaşmadığı şeklindeki bir soru ancak ampirik gözlemler sonucu cevaplandırılabilir.

Jenkinson (1986) ve MacDonald ve Murphy (1992), ko-entegrasyon tekniğini kullanarak uzun dönem emek talep fonksiyonunu tahmin etmişlerdir. Jenkinson (1986), neoklasik bir yaklaşımı dikkate alarak, tahmin etmiş olduğu emek talep fonksiyonunun uzun dönem denge şartlarını sağlamadığı şeklinde bir bulgu elde ederken; MacDonald ve Murphy (1992), ko-entegrasyon vektörünü; emek miktarı, kapital, çıktı ve nispi girdi fiyatlarını içerecek şekilde dizayn ettikten sonra, istihdam hacminin belirlenmesinde çıktı etkisini de dikkate alarak, emek talep fonksiyonunda uzun dönem denge şartlarının sağlandığına ilişkin bulgular elde etmişlerdir. Lianos ve Fountas (1997) ise, benzer teknikler kullanarak uzun dönemde kâr maksimizasyonunun gerçekleştiğini gösteren kanıtlar bulmuş ve bu uzun dönem kâr maksimizasyonu dengesinin de emeğin verimliliği ile nominal ücretlerdeki ortak değişimler sayesinde tesis edilebildiğini göstermişlerdir.

Bu çalışmada amaç, kâr maksimizasyonu çerçevesinde ortaya konulan reel ücret ile emeğin verimliliği arasındaki uzun dönem denge ilişkilerinin Türk imalat sanayii için geçerli olup olmadığını zaman serisi analizleri ile test etmektir.

<sup>1</sup> Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü.

<sup>2</sup> Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ünye İİBF, İktisat Bölümü.

## 2. Kantitatif Metodoloji

Ürünü mal piyasasında satan ve girdi olarak emek ve kapital kullanan bir firmanın üretim fonksiyonu (1) nolu denklemde görüldüğü gibidir.

$$Q = f(K,L) \quad (1)$$

Burada;  $Q$ , firmanın mal ve/veya hizmet üretim miktarını;  $K$  ve  $L$  ise sırasıyla, firmanın kullandığı kapital ve emek miktarlarını göstermektedir. Üretim faktörlerini kullanarak üretimde bulunan ve ürünü piyasaya arz eden bir firmanın amacı, kârını maksimum düzeye çıkarmak olacaktır. Kâr maksimizasyonu amacındaki firmanın, ulaşmayı arzuladığı maksimum kâr düzeyi, belirli bir miktardaki kapital ile emeğin istihdamını gerekli kılar. Belirli bir düzeyde kapital ve emek kullanan bir firmanın kâr fonksiyonu ise (2) nolu denklemde görüldüğü gibi yazılabilecektir. Firma kârını maksimumlaştıran emek faktör miktarı ise, üretim fonksiyonunun emeğe göre birinci türevinin sıfıra eşitlenmesi ile bulunabilecektir.

$$\pi = (P.Q) - (r.K + w.L) \quad (2)$$

Burada;  $\pi$ , firmanın kârını;  $P$ , firmanın ürettiği mal ve/veya hizmetin piyasa fiyatını;  $r$ , kapitalin birim fiyatını (faiz oranını) ve  $w$  de emeğin birim fiyatını (nominal ücretleri) göstermektedir. Dolayısıyla kâr düzeyi, firmanın elde etmiş olduğu satış hasılatı ile üretim faktörlerine yapmış olduğu toplam ödemeler arasındaki fark olarak gösterilebilir. Buna göre, maksimum kâr düzeyini veren emek kullanım düzeyi,

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi}{\partial L} &= P.Q_L - w = 0 \\ Q_L &= \frac{w}{P} \end{aligned} \quad (3)$$

şartının sağlandığı düzey olacaktır. Denklemin sağ tarafındaki  $Q_L$  ifadesi, bir birimlik emek kullanım miktarındaki değişimin üretimi ne yönde ve ne miktarda etkileyeceğini gösteren kısmi türev, yani emeğin marjinal fiziki verimliliği iken; sol tarafındaki  $w/P$  ifadesi de reel ücret düzeyini göstermektedir. Bu durumda, maksimum kârı sağlayan emek kullanım miktarının, emeğin marjinal fiziki verimliliğini reel ücrete eşitleyen emek kullanım miktarı olduğu kolayca görülebilir.

(3) nolu denklem, firmanın optimal emek kullanım miktarına ilişkin temel kuralı vermekle birlikte, yeterince açık görünmemektedir. Kapalı formda verilmiş olan bu üretim fonksiyonunun açık ifadesi, denge kuralının test edilebilir bir yapıya kavuşması açısından gerekli görünmektedir. Söz konusu üretim fonksiyonunun, *CES* üretim fonksiyonu yapısında olduğu kabul edilsin<sup>3</sup>. *CES* üretim fonksiyonunun, *Cobb-Douglas* üretim fonksiyonuna göre önemli bir avantajı vardır ki, o da, üretimde kullanılan üretim faktörleri arasındaki ikâme esneklik katsayısının “bir” dışında da değer alabilmesine olanak sağlamasıdır<sup>4</sup>. Bu nedenle

<sup>3</sup> *CES*: (Constant Elasticity of Substitution) Sabit ikâme esnekliği kuralına dayanan üretim fonksiyonu. Bu tip üretim fonksiyonları, “bir” dışında da değer alabilen sabit bir ikâme esnekliğinin hesaplanmasına olanak sağlamaktadır (bkz: Chiang, 1984, 426-431).

<sup>4</sup> Fonksiyonun artan, sabit ve azalan getiriler bağlamında uzantılarının tespit edilebilmesi, (4) nolu denklemde verilen  $(-1/\rho)$  üssünün  $(-m/\rho)$  şeklinde dönüştürülmesini gerektirir ki, burada  $m$ , “bir” dışında da değer alabilen her hangi bir sabiti temsil etmektedir. Burada;  $m=1$ ,  $m>1$  ve  $m<1$ , ölçeğe göre getirinin sırasıyla sabit, artan ve azalan getiri olduğunu göstermektedir. Analiz kapsamında ölçeğe göre artan ve azalan getiri durumları da

*CES* üretim fonksiyonu, uygulamada genellikle *Cobb-Douglas* üretim fonksiyonuna tercih edilmektedir. Bu çalışmada ilk olarak ölçüğe göre sabit getiri durumu dikkate alınmış, daha sonra farklı durumları ifade eden uzantılar incelenmiştir. *CES* üretim fonksiyonunun (4) nolu denklemdeki gibi olduğu kabul edilsin.

$$Q = A \left[ \delta \cdot K^{-\rho} + (1 - \delta) L^{-\rho} \right]^{-1/\rho} \quad (4)$$

Emeğin marjinal fiziki verimliliğinin bulunması, (4) nolu denklemin  $L$ 'ye göre kısmi türevinin alınmasını gerektirir. Buna göre, emeğin marjinal fiziki verimliliği,

$$\frac{\partial Q}{\partial L} = (1 - \delta) A^{-\rho} \left( \frac{Q}{L} \right)^{\rho+1} \quad (5)$$

olacaktır. (3) ve (5) nolu denklemlerin eşitlenmesi ise (6) nolu denklemi verecektir<sup>5</sup>.

$$\frac{w}{P} = (1 - \delta) A^{-\rho} \left( \frac{Q}{L} \right)^{\rho+1} \quad (6)$$

(6) nolu denklemin logaritmasının alınması ile birlikte, ele alınan denklem tahmin edilebilir bir yapıya ulaşacaktır.

$$\log \left( \frac{w}{P} \right) = \log \left( (1 - \delta) A^{-\rho} \right) + (\rho + 1) \log \left( \frac{Q}{L} \right) \quad (7)$$

veya

$$\log \left( \frac{w}{P} \right) = \kappa + \nu \log \left( \frac{Q}{L} \right) \quad (8)$$

Burada;  $\kappa = \log \left( (1 - \delta) A^{-\rho} \right)$  ve  $\nu = (1 + \rho)$ 'dur. Sonuçta elde edilen bu logaritmik ilişki, nominal ücretler, fiyat düzeyi ve ortalama ürün arasındaki denge şartını ortaya koyup, muhtemel bir dengesizlik durumunda, dengenin yeniden tesis edilmesi için gerekli uyarlama dinamiklerinin neler ve nasıl olduklarını ortaya koymaktadır.

### 3. Veri Seti ve Ekonometrik Metodoloji

Çalışmada, Türkiye imalat sanayiine ilişkin 1950-1993 dönemi yıllık veri seti kullanılmıştır. Çıktı düzeyi ( $Q$ ) serisi, on ve daha fazla işçi ve büro personeli çalıştıran firmaların yaratmış oldukları katma değerler dikkate alınarak oluşturulmuştur. Nominal

---

dikkate alınmış ve elde edilen sonuçlar kısaca özetlenmiştir (bkz: Chiang, 1984, 426-431 ve Nicholson, 1989, 292).

<sup>5</sup> Aynı çözüm monopolistik durumda  $(w/P) = (1 + (1/\varepsilon))(1 - \delta)A^{-\rho}(Q/L)^{\rho+1}$ , uyarlama maliyetlerinin dikkate alınması durumunda  $(w/P) = (1 - \delta)A^{-\rho}(Q/L)^{\rho+1} - r\alpha'$  (burada,  $\alpha' = \alpha/P$ 'dir) ve toplu sözleşme durumu dikkate alındığında ise  $(w/P) = (1/2) \left[ (Q/L)(1 - \delta)A^{-\rho}(Q/L)^{\rho+1} \right]$  halini alacaktır (bkz: Lianos ve Fountas, 1997, 440-443).

ücretler, işçilere yapılan toplam ödemelerin işçi sayısına bölünmesi yoluyla bulunmuştur. Nominal ücretler, çıktı ve emeğin ortalama ürünü, 1995 yılı fiyatları dikkate alınarak reel hale getirildikten sonra, 1950 yılının baz alındığı indeksler şeklinde ifade edilmiş ve analize dahil edilmişlerdir. Değişkenler 1995 yılı fiyatları ile ifade edilirken, Toptan Eşya Fiyatları Endeksi (TEFE) kullanılmıştır.

Fiyatlar genel düzeyi, nominal ücretler ve emeğin ortalama ürünü arasındaki uzun dönem ilişkileri, Johansen ve Juselius (1990) ko-entegrasyon test tekniği yardımıyla incelenmiştir. Ko-entegrasyon testinin gerçekleştirilebilmesi için, ilk olarak, teste tabi tutulacak bireysel zaman serilerinin durağanlık özellikleri araştırılmıştır. Diğer bir deyişle, her bir seri için Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen (ADF) regresyon denklemi çalıştırılmıştır.

$$\Delta X_t = b_0 + b_1 X_{t-1} + b_2 Trend + \sum_{i=1}^k c_i \Delta X_{t-i} + e_i \quad (9)$$

Burada;  $X$ , ele alınan seriyi;  $\Delta$ , serinin birinci devresel farkını;  $k$ , olası bir otokorelasyonu önlemek için serinin birinci farkının kaç gecikmesinin alınması gerektiğini gösteren katsayıyı ve  $b$  ile  $c$  de parametreleri temsil etmektedir.  $b_1 = 0$  şeklinde ifade edilen  $H_0$  hipotezinin reddedildiği düzeyde,  $X$  serisinin durağan olduğuna hükmedilir. Serinin durağan olmadığına hükmedilmişse, aynı test ileri düzeydeki farklar için tekrarlanır.

Johansen-Juselius tekniği, durağan olmayan serilerin farkları ile seviyelerini içeren VAR (Vector Auto Regression) tahmininden oluşur. Değişkenlerin seviyelerine ilişkin parametre matrisi, modelin uzun dönem özellikleri hususunda bilgileri kapsamaktadır. Logaritmik seviyelerinde değil de birinci farklarında durağan olan iki seri  $X$  ve  $Y$  düşünülün. Bu iki değişkenin oluşturduğu vektör  $Z$  olarak adlandırılın ( $Z=(X,Y)$ ). İki değişkenden oluşan vektör otoregresif modelin (VAR) ise (10) nolu denklemdeki gibi olduğu kabul edilsin.

$$Z_t = \Pi_1 Z_{t-1} + \Pi_2 Z_{t-2} + \dots + \Pi_p Z_{t-p} + e_t \quad (10)$$

Bu denklemde,  $\Pi_i$  ( $i = 1, 2, \dots, p$ ),  $Z_{t-i}$  kapsamındaki değişkenlerin parametre matrisidir.  $Z_t$  kapsamındaki değişkenlerin birinci dereceden fark durağan oldukları varsayılırsa, (10) nolu VAR modelini, serilerin hem birinci farklarını hem de seviyelerini kapsayacak şekilde aşağıdaki (11) nolu VAR modeline dönüştürmek uygun olacaktır.

$$\Delta Z_t = \Gamma_1 \Delta Z_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} Z_{t-p+1} + \Pi Z_{t-p} + e_t \quad (11)$$

Burada;  $\Gamma_i$  ( $i = 1, 2, \dots, p-1$ ),  $\Delta Z_{t-i}$  deki zaman serilerinin parametre matrisini;  $\Pi$ ,  $Z_{t-p}$  kapsamındaki serilerin parametre matrisini temsil etmektedir. (11) nolu denklemdeki  $\Pi Z_{t-p}$ ,  $Z_t$  kapsamındaki zaman serilerinin seviyelerindeki farklı doğrusal bileşimleri verir. Dolayısıyla,  $\Pi$  matrisi zaman serilerinin ya da modelin uzun dönem özellikleri hususunda bilgilere sahiptir. Bu matrisin rankı sıfır olduğunda, (11) nolu VAR modeli, sadece serilerin birinci farklarından oluşan VAR modeline dönüşür. Böyle bir durumda,  $Z_t$  kapsamındaki hiçbir seri diğer seri ya da serilerin doğrusal bir bileşimi olarak gösterilemez. Diğer bir ifadeyle, seriler arasında herhangi bir uzun dönem ilişkisinin olmadığı ortaya konmuş olur. Diğer taraftan,  $\Pi$  matrisinin rankı bir ise,  $Z_t$  kapsamındaki serilerin, doğrusal ve bağımsız bir bileşimi ortaya çıkar ki, bu da, seriler arasında tek bir uzun dönem ilişkisinin (ko-entegrasyonun) mevcut olduğunu ifade eder. Eğer,  $\Pi$ 'nin rankı birden büyük ise, seriler arasında birden fazla ko-entegrasyon ilişkisi var demektir.  $Z_t$ 'yi oluşturan seriler arasındaki ko-entegrasyon ilişkileri, iki test istatistiği yardımıyla değerlendirilebilir. Bunlardan biri "İz Test", diğeri "Maksimum

Özdeğer Test (MÖİ)" istatistiğidir. İz Testi,  $\Pi$  matrisinin rankını inceler ve matris rankının  $r$ 'ye eşit ya da  $r$ 'den küçük olduğunu ifade eden  $H_0$  hipotezini test eder. Burada  $r$ , ko-entegrasyon vektör sayısını göstermektedir. Maksimum özdeğer test istatistiği ise, ko-entegre vektörün  $r$  olduğunu ifade eden  $H_0$  hipotezini,  $r+1$  olduğunu ifade eden alternatifine karşı test eder. Her iki test istatistiğinin kritik değerleri, Johansen ve Juselius (1990) tarafından verilmiştir.

Hesaplanan İz ve Maksimum Özdeğer İstatistik değerleri, tablo kritik değerleri ile karşılaştırılarak değişkenler arası ko-entegrasyon vektörünün olup olmadığı, varsa kaç tane olduğu belirlenir.

#### 4. Ekonometrik Bulgular

Reel ücretlerle emeğin ortalama ürünü arasındaki uzun dönem denge ilişkisinin tespiti amacıyla yapılan ampirik testin ilk aşamasını, ko-entegrasyon denkleminde ((8) nolu denklem) yer alacak olan değişkenlerin durağanlık özelliklerinin incelenmesi oluşturmaktadır.

**Tablo 1: ADF Birim Kök Test Sonuçları**

Değişken	Trendli ADF-t İstatistikleri	Trendsiz ADF-t İstatistikleri
log (Q/L)	-1.0261 (2) [-3.5217]	1.3190 (2) [-2.9339]
log (w/P)	-2.6760 (1) [-3.5189]	-0.6264 (1) [-2.9320]
log w	0.3846 (1) [-3.5189]	2.3172 (1) [-2.9320]
log P	0.1054 (1) [-3.5189]	2.3849 (1) [-2.9320]
$\Delta$ log (Q/L)	-5.8741 (1) [-3.5217]	-5.6322 (1) [-2.9339]
$\Delta$ log (w/P)	-3.6095 (1) [-3.5217]	-3.5943 (1) [-2.9339]
$\Delta$ log w	-2.7050 (1) [-3.5217]	-1.2122 (1) [-2.9339]
$\Delta$ log P	-3.4750 (1) [-3.5217]	-0.7682 (3) [-2.9378]
$\Delta\Delta$ log w	-4.1022 (1) [-3.5247]	-4.1674 (1) [-2.9358]
$\Delta\Delta$ log P	-5.8583 (2) [-3.5279]	-5.9148 (1) [-2.9378]

**Not:** Parantez içindeki değerler Akaike Bilgi Kriterine göre tespit edilen gecikme sayılarını<sup>6</sup>,  $\Delta$  logaritmik serinin birinci devresel farkını,  $\Delta\Delta$  logaritmik serinin ikinci devresel farkını, köşeli parantez içindeki değerler MacKinnon %95 kritik değerlerini ve \* üst indisi de değişkenin %5 anlamlılık düzeyinde durağan olduğunu göstermektedir.

ADF birim kök test sonuçları Tablo-1'de sunulmuştur. Birim kök test sonuçlarına göre, nominal ücretlerle fiyatlar genel seviyesi değişkenleri, ikinci devresel farklarında durağan bulunmuşlardır. Bireysel olarak ikinci farklarında durağan çıkan bu iki değişken bir araya geldiklerinde, yani reel ücret değişkenini temsil edecek şekilde düzenlendiklerinde ise birinci devresel farklarında durağan bulunmuşlardır. Diğer taraftan, emeğin ortalama ürünü değişkeni de birinci farkında durağan bulunmuştur. Dolayısıyla, reel ücretlerle emeğin ortalama ürünü değişkenleri arasında ((8) nolu denklem gereğince) yapılması düşünülen ko-entegrasyon testinin gerek ve yeter şartları sağlanmaktadır.

Johansen ve Juselius ko-entegrasyon testinin gerçekleştirilebilmesi için oluşturulması gereken VAR sisteminin optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Optimal gecikme uzunluğu, Akaike Bilgi Kriteri yardımıyla belirlenmiştir<sup>7</sup>. Maksimum gecikme

<sup>6</sup> ADF testine tabi tutulan değişkenlerin optimal gecikme uzunlukları,  $AIC = T \log (RSS) + 2K$  formülü yardımıyla bulunmuştur. Burada; T, gözlem sayısını; RSS, hata terimleri kareleri toplamını ve K da parametre sayısını temsil etmektedir (Doan, 1992, 5-18).

<sup>7</sup> VAR sisteminin optimal gecikme uzunluğu,  $AIC = T \log |\Sigma| + 2N$  formülü yardımıyla bulunmuştur. Burada; T, gözlem sayısını;  $|\Sigma|$ , hata terimlerinin varyans-kovaryans matrisinin determinant değerini ve N de sistem içerisinde tahmin edilen parametre sayısını temsil etmektedir (bkz: Enders, 1995, 315).

uzunluğunun 5 kabul edildiği bu kriter neticesinde, optimal uzunluk 3 olarak tespit edilmiştir. VAR(3) modeli için yapılan ko-entegrasyon testlerinin sonuçları Tablo-2’de görülmektedir.

**Tablo 2: Ko-entegrasyon Testleri**

<b>Maksimum Özdeğer Testi</b>			
<b>H<sub>0</sub></b>	<b>Test İstatistiği</b>	<b>% 95 KD</b>	<b>% 90 KD</b>
<b>r = 0</b>	22.1458	15.6720	13.7520
<b>r ≤ 1</b>	7.8957	9.2430	7.5250
<b>İz Testi</b>			
<b>H<sub>0</sub></b>	<b>Test İstatistiği</b>	<b>% 95 KD</b>	<b>% 90 KD</b>
<b>r = 0</b>	30.0415	19.9640	17.8520
<b>r ≤ 1</b>	7.8957	9.2430	7.5250

**Not:** KD kısaltması “Kritik Değer”i göstermekte olup, %95 ve %90 Kritik Değerler MacKinnon’dan alınmıştır. \* üst indisi %95 anlamlılık düzeyinde H<sub>0</sub> hipotezinin reddedildiğini ifade etmektedir.

VAR(3) için hesaplanan maksimum özdeğer ve iz testleri, ko-entegrasyon vektör sayısının 1 olduğunu göstermiştir. Elde edilen ko-entegrasyon vektörü Tablo-3’ten görülebilir.

**Tablo 3: Ko-entegrasyon Vektörü**

<b>Değişkenler</b>	<b>Ko-entegre Vektör</b>
<b>log (Q/L)</b>	-0.72142 (-1.0000)
<b>log (w/P)</b>	0.86477 (1.2474)
<b>Sabit</b>	-0.78591 (-1.0894)

**Not:** Parantez içi değerler normalizasyon değerlerini göstermektedir.

Emeğin ortalama ürününe göre normalize edilmiş olan ko-entegrasyon vektöründen elde edilen sonuçlar, ikame esnekliğinin 1,24 olduğunu göstermektedir. Burada ikame esnekliğini veren katsayı, reel ücretin katsayısıdır. İkame esnekliğinin 1’den büyük bir değer olarak bulunmuş olması, model çözümünde dikkate alınan ölçeğe göre sabit getiri varsayımının yumuşatılıp, ölçeğe göre azalan ve artan getirilerin de dikkate alınması gerektiğini hatırlatmaktadır. Bu durumda,  $(-1/\rho)$  ele alınan esnekliğin  $(-m/\rho)$  şeklinde ele alınması gerekir ki, burada  $m = 1, <1$  ve  $>1$ ’dir.  $(-m/\rho)$  durumu dikkate alındığında, ko-entegrasyon vektöründe, katsayısı  $\rho(1-m)/m$  olan çıktı (log Q) değişkeninin de bulunması gerekmektedir. Bu doğrultuda yapılan testler neticesi oluşturulan sistemin optimal gecikme uzunluğunun 3 olduğu ve bu gecikme sayısında söz konusu üç değişken arasında iki ko-entegre vektörü bulunduğu şeklinde sonuçlar vermiştir. Her iki vektördeki çıktı (log Q) değişkeninin katsayısının istatistiksel olarak sifıra eşit olduğu hipotezi reddedilememiştir. Çıktı katsayısının sifıra eşit olduğunu gösteren H<sub>0</sub> hipotezi için  $\chi^2(2)$  istatistiği 3.074 olarak hesaplanmıştır. Ki-kare istatistiğinin %5 tablo kritik değeri 5.99 olduğundan, (log Q) değişkeninin katsayısı her iki ko-entegrasyon vektöründe de sifır olarak kabul edilir. Dolayısıyla, Türk imalat sanayiinde ölçeğe göre artan veya azalan getirinin söz konusu olmadığı, bunun yerine ölçeğe göre getirinin sabit olduğu kanıtlanmış olmaktadır.

Emeğin verimliliğinin ve/veya reel ücretlerin uzun dönem dengesine ulaşmada önemli rol oynayıp oynamadıklarının belirlenmesi için, aynı sisteme ilişkin uyarılama katsayılarının da bulunması gerekmektedir. Bu katsayılar, emeğin verimliliği için -0.23 ve reel ücret için -0.35 olarak bulunmuşlardır. Bu sonuç, uzun dönem dengeye ulaşmada her iki değişkenin de etkili olduğunu göstermektedir.

## 5. Sonuç

Bu çalışmada, Türk İmalat Sanayiine ilişkin uzun dönem denge ilişkileri, Johansen ve Juselius ko-entegrasyon test tekniği kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular, uzun dönem kâr maksimizasyonunun gerçekleştiğini ve bu maksimizasyonun hem emeğin ortalama ürünü hem de reel ücretler aracılığı ile tesis edildiğini göstermiştir. Dengeden uzaklaşılması durumunda yeniden dengeyi tesis edecek olan uyarılma süreci içerisinde hem ortalama ürün hem de reel ücretlerdeki değişmelerin etkili olduğu da çalışmanın tespit etmiş olduğu bulgular arasındadır. Reel ücretlerle emeğin ortalama ürünü arasındaki uzun dönem ilişkileri, Türk İmalat Sanayiinde ikâme esneklik katsayısının 1.24 olduğunu göstermiştir. Tahmin edilen bu esneklik katsayısı diğer çalışmalarda elde edilen esnekliklerden daha büyük çıkmıştır. Çalışmada ayrıca Türk İmalat Sanayii sektöründe ölçeğe göre getirinin artan veya azalan olma durumları da incelenmiş ve gerçekleştirilen testler söz konusu sektörde ölçeğe göre getirinin artan veya azalan olmadığı tam aksine sabit olduğu şeklinde sonuçlar vermiştir.

## Kaynakça

- Chiang, A. C., (1984), *Fundamental Methods of Mathematical Economics*, **McGraw-Hill Book Co.**
- Dickey D. And Fuller W. A., (1981), “Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root”, **Econometrica**, 49, pp: 1057-1072.
- Doan T. A., (1992), *RATS User's Manual*, **Estima.**
- DİE, (1997), *İstatistik Göstergeler 1923-1995*.
- Enders W., (1995), *Applied Econometric Time Series*, **John Wiley and Sons Inc.**
- Jenkinson T. J., (1986), “Testing Neoclassical Theories of Labor Demand: An Application of Cointegration Techniques”, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 48, pp: 241-251.
- Johansen S. and Juselius K., (1990), “Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration-with Applications to the Demand for Money”, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 52, pp: 169-210.
- Lianos T. And Fountas S., (1997), “Cointegration Tests of the Profit-maximizing Equilibrium in Greek Manufacturing: 1958-91”, **International Review of Applied Economics**, 11, No: 3, pp: 439-450.
- MacDonald R. And Murphy P. D., (1992), “Employment in Manufacturing: A Long-Run Relationship and Short-Run Dynamics”, **Journal of Economic Studies**, 19, pp: 3-18.
- MacKinnon J. G., (1990), “Critical Values for Cointegration Tests”, **UC San Diego Discussion Paper**, No: 90-4.
- Nicholson W., (1989), *Microeconomic Theory*, Fourth Edition, **The Dryden Press**.