

## TÜRKİYE’NİN AB ÜLKELERİNE İLİŞKİN İHRACAT TALEP FONKSİYONLARININ GÖRÜNÜŞTE İLİŞKİSİZ REGRESYON ANALİZİYLE BELİRLENMESİ

*DETERMINING DEMAND FUNCTIONS OF TURKEY’S EXPORT TO EU COUNTRIES VIA SEEMINGLY UNRELATED REGRESSION ANALYSIS*

**Cengiz AKTAŞ**

*Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat  
Fakültesi İstatistik Bölümü*

**Didem SEYDANOĞLU**

*Birinci Hava Kuvveti Destek Üs  
MEBS Tabur Komutanlığı*

**ÖZET:** Çalışmamızda, regresyon denklemleri hata terimlerinin birbirleriyle ilişkili olması durumunda etkin kestirimler veren “Görünüşte İlişkisiz Regresyon Analizi” kısaca incelenerek, Türkiye’nin AB ülkelerine ilişkin ihracat talep fonksiyonlarının en küçük kareler kestirimleri elde edilmiştir. Daha sonra görünüşte ilişkisiz regresyon analizi uygulanarak uyum iyiliği testi ile katsayıların anlamlılığı sınanmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Görünüşte ilişkisiz regresyon, ihracat, etkinlik

**ABSTRACT:** *In this study, “Seemingly Unrelated Regression Analysis” that provides efficient estimations when error terms of regression equations are correlated, is briefly studied and Ordinary Least Square estimations of Turkey’s export demand functions related whit the European Union countries are provided. Afterwards, the goodness of fit for Seemingly Unrelated Regression Analysis is measured and significance of the coefficients is tested.*

**Keywords :** *Seemingly unrelated regression, export, efficiency*

### 1. Giriş

Bir regresyon denklemindeki parametrelerin kestirimlerinde en küçük kareler (EKK) tekniği kullanıldığında, öncelikle bu tekniğe ilişkin varsayımların sağlanıp sağlanmadığına bakılır. Bilindiği gibi EKK tekniğinin en önemli varsayımları, hata terimlerinin sabit varyanslı olduğu, hata terimleri ve bağımsız değişkenler arasında ilişki olmadıkları varsayımlarıdır. Ancak çok önemli olan bir başka varsayım ise bir regresyon denkleminde ilişkin hata teriminin başka bir regresyon denkleminin hata terimiyle ilişkili olmaması gerektiğidir. Eğer böyle bir ilişki sözkonusu ise regresyon denklemlerine Görünüşte İlişkisiz Regresyon Denklemleri denir. Regresyon denklemlerinin hata terimleri arasında bir ilişki varsa, parametre kestirimleri yansızlık ve tutarlılık özelliklerini korumalarına rağmen etkinlik özelliğini kaybedeceklerdir. Böyle bir durumda EKK kestiricileri yerine Genelleştirilmiş Enküçük Kareler Tekniği (GEKT) kullanılmaktadır.

İlk olarak 1962’de Zellner tarafından geliştirilen Görünüşte İlişkisiz Regresyon (GİR) Modelleri daha sonra Telser (1964), Kmenta ve Gilbert (1968), Avery (1977), Srivastava ve Dwivedi (1979), Baltagi (1980), Binkley (1982) ve Phillips (1977, 1985) tarafından çalışılmıştır (Rocke, 1989: 598).

İki denklemlı GİR modeli için artıkları kullanarak hata terimleri arasındaki ilişki miktarının  $|\rho| > 0.3$  olduğu durumda, herhangi bir örnekleme büyüklüğü için GİR kestiricisinin EKK kestiricisine göre daha etkin olduğu belirtilmiştir (Uysal, 1997: 282).

Çalışmamızda, önce GİR analizi kısaca anlatılacaktır. Daha sonraki kısımda ise Türkiye'nin AB ülkelerine ilişkin etkin kestirimler veren, ihracat talep fonksiyonunun belirlenmesine ilişkin bir uygulama yapılacaktır.

## 2.Görünüşte İlişkisiz Regresyon Analizi

EKK tekniğinin varsayımlarından biri de modelin doğru olarak belirlendiğidir. Yani model matematiksel şekli ve değişkenleri ile tamdır, doğrudur. Aksi halde model eksik bilgi içeriyorsa EKK kestiricileri istenilen özelliklere sahip olmazlar. Dolayısıyla tahmin edilen modelle ilgili bilinmesi gereken bir husus da , tahmin edilen regresyon denklemi hata teriminin diğeri bir regresyon denkleminin hata terimiyle ilişkili olup olmadığıdır. Eğer herhangi iki regresyon denkleminin hataları arasında bir ilişki sözkonusu ise EKK kestiricileri yerine, daha etkin kestirimler veren Aitken'nin Genelleştirilmiş Enküçük Kareler Tekniğı kullanılmalıdır (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 1998: 472).

M denklem içeren bir GİR denklemi matris biçiminde yazıldığında;

$$Y_m = X_m b_m + u_m \quad (m=1,2,\dots,M) \quad (1)$$

şeklinde olacaktır.

Eşitlik (1)'deki denklemde;

$Y_m$  :m.bağımlı değişken üzerindeki gözlemlerin (nx1) boyutlu bir vektörü,

$X_m$  : $k_m$  sayıda bağımsız değişken üzerindeki gözlemlerin ( $n \times k_m$ ) boyutlu bir matrisi,

$b_m$  :( $k_m \times 1$ ) boyutlu katsayılar vektörü,

$u_m$  :( $n \times 1$ ) boyutlu hata vektörüdür (Kmenta, 1986: 636).

Bu modele ilişkin temel varsayımlar şunlardır:

1.  $E(u_{mi}) = 0$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) ve ( $m=1,2,\dots,M$ ) ile  $u_m$  normal dağılmıştır.

2.  $X_m$  stokastik değildir ve bu nedenle  $X_m' X_m$  tekil değildir ve  $\lim_{n \rightarrow \infty} (X_m' X_m) / n$  vardır.

3.Farklı denklemlerdeki hataların karşılıklı ilişkili olabileceği düşünüldüğünde;

$$E(u_m u_p') = \sigma_{mp} I_n \text{ 'dir.} \quad (m,p=1,2,\dots,M)$$

Burada  $I_n$  ( $n \times n$ ) boyutlu bir birim matristir (Kmenta and Gilbert, 1968: 1180).

GİR modellerinin parametre kestirimleri elde edilirken  $u$ 'nun kovaryans matrisinin bilinip bilinmemesine göre iki yaklaşım sözkonusudur. Eğer kovaryans matrisi biliniyorsa b'nin en çok olabilirlik ve genelleştirilmiş en küçük kareler kestiricisi

$$\begin{aligned}\hat{\mathbf{b}} &= (\mathbf{X}'\boldsymbol{\Omega}^*\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\boldsymbol{\Omega}^*\mathbf{Y} \\ \boldsymbol{\Omega}^* &= \boldsymbol{\Omega} \otimes \mathbf{I} = (\boldsymbol{\Sigma})^{-1}\end{aligned}\quad (2)$$

dir.

Zellner (1962) tarafından geliştirilen bu tekniğe Zellner kestiricisi adı verilir (Rocke, 1989:598). Ancak uygulamada çoğu zaman  $\boldsymbol{\Omega}$  matrisi bilinmediğinden,  $\boldsymbol{\Omega}$  matrisinin kestiricisi olan  $\hat{\boldsymbol{\Omega}}$  matrisi kullanılır. Zellner'in önerdiği bir çözüm yolu ise EKK kestirimleri yardımıyla artık değerlerini elde etmektir. Bu artık değerleri yardımıyla tahmin edilecek varyans kovaryans matrisi ise aşağıdaki gibi belirlenir:

$$\hat{\boldsymbol{\Omega}} = \begin{bmatrix} s_{11}I_n & s_{12}I_n & \dots & s_{1M}I_n \\ s_{21}I_n & s_{22}I_n & \dots & s_{2M}I_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ s_{M1}I_n & s_{M2}I_n & \dots & s_{MM}I_n \end{bmatrix}\quad (3)$$

Burada  $k_m$ ; m nci denklemdeki bağımsız değişken sayısı olmak üzere

$$\begin{aligned}s_{mp} &= \frac{1}{n - k_m} \mathbf{e}'_m \mathbf{e}_p \\ k_m &\geq k_p \quad m,p=1,2,\dots,M\end{aligned}\quad (4)$$

şeklinde belirlenir (Ağaoğlu ve Uzgören, 1998: 46).

Tahmin edilen  $\hat{\boldsymbol{\Omega}}$  matrisi eşitlik (2)'de yerine yazıldığında ise b'nin yansız kestiricisi olan

$$\tilde{\mathbf{b}} = (\mathbf{X}'\hat{\boldsymbol{\Omega}}^{-1}\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\hat{\boldsymbol{\Omega}}^{-1}\mathbf{Y}\quad (5)$$

iki aşamalı Aitken kestiricisi, asimtotik olarak genelleştirilmiş EKK kestiricisine eşittir.

Görünüşte İlişkiz Regresyon denklemlerinin uygunluğunun bir ölçütü M.B. McElroy tarafından geliştirilmiş ve aşağıdaki formülle belirtilmiştir:

$$R_z^2 = 1 - \frac{\tilde{\mathbf{e}}'\hat{\boldsymbol{\Omega}}^{-1}\tilde{\mathbf{e}}}{\mathbf{y}'\hat{\boldsymbol{\Delta}}^{-1}\mathbf{y}}\quad (6)$$

$\tilde{\mathbf{e}}$  : İki Aşamalı Aitken artıklarının  $nM \times 1$  vektörüdür.

$\hat{\boldsymbol{\Delta}}^{-1}$  : her  $I_n$ 'nin  $A_n$  olarak değiştirilmesi dışında  $\hat{\boldsymbol{\Omega}}^{-1}$  ile aynıdır.

$A_n = I_n - (u'/n)$  ve  $\hat{\boldsymbol{\Delta}}^{-1} = \hat{\boldsymbol{\Omega}}_c^{-1} \otimes A_n = [I_{nM} - n^{-1}WW']\hat{\boldsymbol{\Omega}}^{-1}$ , dir.

$R_z^2$  yardımıyla da F testi uygulanabilir (Kmenta, 1986:643- 645).

Hipotezler,

$H_0 : b_{11}=b_{12}=b_{21}=b_{22}=0$

$H_1 : \text{En az bir } b_{mi} \neq 0 \quad m=1,2 \quad i=1,2$

olmak üzere

$$F_z = \frac{R_z^2}{1 - R_z^2} \frac{nM - c}{c - M}\quad (7)$$

dir. Formüldeki,

$K_m$  : m.denklemdaki sabit terim dahil kestirilecek parametre sayısı olmak üzere,

$$c = \sum_{m=1}^M K_m \text{ 'dir.}$$

Sabit terim dışındaki tüm katsayıların sıfır olduğu hipotezi için hesaplanan  $F_z$  değeri,  $(c-M)$  ve  $(nM-c)$  serbestlik dereceli F tablo değeri ile karşılaştırılarak katsayıların istatistiksel anlamlılıkları test edilir.

Çalışmanın bundan sonraki kısmında Türkiye'nin AB ülkelerine ilişkin ihracat talep fonksiyonlarının görünüşte ilişkisiz regresyon analiziyle belirlenmesine ilişkin uygulama yapılacaktır.

### 3. Türkiye'nin AB Ülkelerine İlişkin Etkin İhracat Talep Fonksiyonu Katsayılarının Belirlenmesi

Son yıllarda ülkemizi yakından ilgilendiren en önemli konulardan biri, ekonomik alanda yaşanan küreselleşme ve bunun sonucu olan Avrupa Birliği (AB)'dir[D1]. AB'ne ilk adım ise Gümrük Birliği (GB) süreciyle başlamaktadır.

Dünya küreselleşme eğilimlerinin arttığı, global politikaların yoğunluk kazandığı bir dönemi yaşamaktadır. Günümüzde ülkelerin kendi sınırları içerisinde tek başlarına ekonomik, siyasal ve sosyal faaliyetlerini sürdürmeleri pek mümkün görünmemektedir. Dünya ülkeleri hızla ekonomik birleşmeye doğru gitmektedirler (Tercan, 1998: 1). Uluslararası ekonomik birleşme "Dünyanın belirli bir bölgesinde birbiriyle yakın ilişkide bulunan ülkelerin başta ticaret olmak üzere aralarındaki ekonomik ilişkileri serbestleştirmek yoluyla bir beraberlik oluşturmasıdır." Dünya ülkelerinin temel amaçlarından biri, uluslararası ticaretin serbestleştirilmesidir. Dış ticareti serbestleştirmek isteğinin sebebi; dış ticaret hacmini genişletmek, yani gittikçe daha fazla ihracat ve ithalat yapmaktır.

İkinci Dünya Savaşı'ndan bu yana, çeşitli ülkeler arasında pek çok ekonomik birleşmeler gerçekleştirilmiştir. Dünyanın en başarılı ekonomik birleşme hareketi, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Avrupa'da ortaya çıkmıştır. Bu girişim sonunda Avrupa Ekonomik Topluluğu (AET), Avrupa Ortak Pazarı veya Avrupa Topluluğu (AT), bugünse kısaca AB denilen birleşme hareketini doğurmuştur. Avrupa Birliği, tarihin en cesur ve sınırlar ötesi bütünleşme hareketidir (Dura ve Atik, 2000: 1-2).

Avrupa Birliği (AB), Türkiye'nin dış ticaretinde bir numaralı ortağıdır. Toplam ithalat ve ihracatın yarısından fazlası AB ülkeleri ile yapılmaktadır (Türkiye Avrupa Birliği Dış Ticareti, 1998: XXI). Türkiye'nin AB Ülkelerine ilişkin, etkin ihracat talep fonksiyonlarının belirlenmesi çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

### 3.1. Değişkenlerin Belirlenmesi ve Veri Kaynağı

Bağımlı değişken,

$y$  : Gerçek İhracat Değeri

olmak üzere, gerçek ihracat değerindeki değişimleri açıklamada etkisi istatistiksel olarak anlamlı olan bağımsız değişkenler de aşağıdaki gibidir: (Temurlenk, 1999: 635)

$x_1$  : Gerçek Yabancı Ülke Gelir Düzeyi,

$x_2$  : Göreceli Fiyat,

$x_3$  : Döviz Kuru.

AB ülkelerinden Lüksemburg, Portekiz ve Avusturya'nın ihracat fiyat indekslerine ulaşamadığından sözkonusu 3 ülke çalışmaya dahil edilmemiştir.

Veriler 1996:I-2001:IV arası üç aylık gözlemlere dayanmaktadır. Bu dönem 1 Ocak 1996 tarihinde Türkiye'nin Gümrük Birliği'ne girişi ile başlatılmıştır. 2001 yılı sonrası 3 aylık dönemlerin bazı verilerinde eksikler olduğundan dolayı değişkenlere ait gözlemler 2001 yılının sonuna kadar dahil edilmiştir.

Modelde gerçek ihracat değeri değişkeni olarak Türkiye'nin AB ülkelerine ait gerçek ihracat değeri verileri kullanılmıştır. Gerçek ihracat değerleri nominal ihracat değerlerinin Türkiye'nin ihracat fiyatları indeksine bölünmesiyle elde edilmiştir.

Gerçek yabancı ülke gelir değişkeni, ilgili ülkelerin toplam nominal gayri safi yurtiçi hasıllarının tüketici fiyat indekslerine bölünmesiyle elde edilen büyüklükler olarak düzenlenmiştir. Göreceli fiyat değişkeni de Türkiye'nin ihracat fiyat indeksinin ilgili yabancı ülke ihracat fiyat indeksine oranlanmasıyla elde edilen değerler olarak oluşturulmuştur.<sup>1</sup>

Uygulamadaki veriler; Devlet İstatistik Enstitüsünün 1997-2002 yılları arasında yayımladığı "Aylık İstatistik Bülteni", T.C. Merkez Bankasının 1998-2003 yılları arasında yayımladığı "Üç Aylık Bülten"lerden ve 1998-2003 yılları arası yayımlanan International Financial Statistics (IFS) aylıklarından alınmıştır.

Nominal ihracat değerleri ve Türkiye'nin ihracat fiyat indeksi Devlet İstatistik Enstitüsü Aylık İstatistik Bülteninin Dış Ticaret verilerinden alınmış olup, nominal ihracat değerlerinin birimi bin \$'dır. İlgili ülkelerin gayri safi yurtiçi hasıla, tüketici fiyat indeksi ve ihracat fiyat indeksine ilişkin veriler IFS aylıklarından derlenmiştir. Ülkelerin gayri safi yurtiçi hasılları, ilgili ülkelerin para birimlerinden Milyon Dolar'a dönüştürülmüştür. Döviz kuru verileri ise T.C. Merkez Bankası Üç Aylık Bültenlerinden alınmıştır ve birimi TL.'dir.

### 3.2. İhracat Talep Fonksiyonlarının EKK ile Kestirimi

12 AB ülkesine ilişkin ihracat talep fonksiyonlarının EKK ile elde edilen kestirim sonuçları Tablo 1'de verilmiştir:

<sup>1</sup> Verilerin hesaplama işlemleri Temurlenk (1999)'dan alınmıştır.

**Tablo 1. İhracat Talep Fonksiyonlarının EKK Sonuçları**

Ülke No	Ülkeler	Denklemler	
1	Almanya	$\hat{y}_{1i} = 24189 + 1457 x_{1i} - 18886 x_{2i} + 0.00117 x_{3i}$ (4939) (1058) (6601) (0.002442)	R <sup>2</sup> =0.66
2	Fransa	$\hat{y}_{2i} = 11861 - 503 x_{1i} - 7200 x_{2i} + 0.00598 x_{3i}$ (1686) (437.8) (1749) (0.002553)	R <sup>2</sup> =0.93
3	İtalya	$\hat{y}_{3i} = 5419 - 846 x_{1i} + 22 x_{2i} + 5.49 x_{3i}$ (2258) (871.5) (3072) (1.285)	R <sup>2</sup> =0.88
4	Hollanda	$\hat{y}_{4i} = 3287 + 3683 x_{1i} - 4665 x_{2i} - 0.000245 x_{3i}$ (949.4) (1607) (1578) (0.0007656)	R <sup>2</sup> =0.67
5	İngiltere	$\hat{y}_{5i} = 6103 + 2523 x_{1i} - 9789 x_{2i} + 0.000815 x_{3i}$ (2664) (540.0) (2381) (0.0002832)	R <sup>2</sup> =0.92
6	Belçika	$\hat{y}_{6i} = 3459 + 1456 x_{1i} - 3047 x_{2i} - 0.00211 x_{3i}$ (548.8) (1414) (717.9) (0.006163)	R <sup>2</sup> =0.86
7	Danimarka	$\hat{y}_{7i} = 819 + 916 x_{1i} - 842 x_{2i} + 0.00164 x_{3i}$ (364.1) (1027) (411.7) (0.0007920)	R <sup>2</sup> =0.83
8	İspanya	$\hat{y}_{8i} = 3371 + 981 x_{1i} - 3749 x_{2i} + 0.151 x_{3i}$ (989.3) (680.8) (1029) (0.04563)	R <sup>2</sup> =0.92
9	İsveç	$\hat{y}_{9i} = 974 + 369 x_{1i} - 797 x_{2i} + 0.00140 x_{3i}$ (362.8) (448.1) (242.0) (0.0007323)	R <sup>2</sup> =0.83
10	İrlanda	$\hat{y}_{10i} = 1957 + 76 x_{1i} - 1681 x_{2i} - 0.000192 x_{3i}$ (994.3) (2728) (685.6) (0.0001729)	R <sup>2</sup> =0.44
11	Yunanistan	$\hat{y}_{11i} = 2712 + 161 x_{1i} - 2139 x_{2i} + 0.0227 x_{3i}$ (577.7) (4107) (1128) (0.08971)	R <sup>2</sup> =0.77
12	Finlandiya	$\hat{y}_{12i} = 448 + 31 x_{1i} - 325 x_{2i} + 0.000206 x_{3i}$ (124.2) (405.4) (164.3) (0.0001735)	R <sup>2</sup> =0.70

GİRA'nin EKK'ya göre daha etkin kestirimler vermesi hatalar arasındaki korelasyonun yüksekliğine bağlıdır. Ancak hatalar bilinmediğinden, bunların kestirimleri olan artıklar arasındaki korelasyon matrisi oluşturularak  $|r| > 0.3$  olan ülke grupları ve artıkları arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2. Yüksek Korelasyona Sahip Ülke Grupları ve Korelasyon Katsayıları**

Ülke Grupları	Korelasyon Katsayıları	Ülke Grupları	Korelasyon Katsayıları
Almanya-Hollanda	r=0.529	Hollanda-İspanya	r=0.415
Almanya-İsveç	r=0.442	Hollanda-İsveç	r=0.440
Fransa-İtalya	r=0.684	Hollanda-Finlandiya	r=0.448
Fransa-İspanya	r=0.535	İngiltere-Belçika	r=0.460
Fransa-Finlandiya	r=0.445	Belçika-Yunanistan	r=0.501
İtalya-İspanya	r=0.401	Danimarka-İsveç	r=0.634
İtalya-Yunanistan	r=0.440	Yunanistan-Finlandiya	r=0.438
Hollanda-Danimarka	r=0.451		

Çalışmada Genelleştirilmiş Enküçük Kareler Tekniği sadece iki denklemlilik regresyon modellerine (M=2) uygulanacaktır. Söz konusu ikili ülke grupları, artıklar arasındaki korelasyonlar gözönüne alınarak belirlenecektir.

### 3.3.İhracat Talep Fonksiyonlarının Görünüşte İlişkisiz Regresyon Analiziyle Kestirimi ve Uyum İyiliği Sınaması

GİR modellerinin kestirimlerinde, her bir denklemin hata terimlerinin ilişkisiz olduğu, ancak aynı gözleme ya da aynı zamana ait farklı denklemlerin hata terimleri arasında bir ilişki olduğu varsayılacaktır.

Tablo 2'de verilen yüksek korelasyona sahip 15 ülke grubuna ait verilere ayrı ayrı EKK uygulayarak parametre kestirimleri yapılırsa elde edilen kestirimler etkin olmayacaktır. Bu ülke gruplarına ilişkin ihracat talep fonksiyonları EKK'ye göre daha etkin kestirimler veren ve söz konusu fonksiyonların eşanlı kestirimini sağlayan GEKT kullanılarak tahmin edilmelidir.

15 ülke grubu içerisinde en yüksek korelasyon 2 ve 3 nolu ülkeler arasındadır. 2 ve 3 nolu denklemlerin EKK artıkları arasındaki korelasyon 0.684 olarak bulunmuştur. Yüksek korelasyona sahip 15 ülke grubunun ihracat talep fonksiyonlarına GİR analizi uygulanması sonucu elde edilen Eviews paket programı sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3. İhracat Talep Fonksiyonlarının GİR Analizi Sonuçları**

Ülke Grubu	Denklemler	
Fransa-İtalya	$\hat{y}_{2i} = 11522.2 - 516.4x_{1i} - 6827.3x_{2i} + 0.0064x_{3i}$ (1485.597) (385.79) (1542.586) (0.00227)	R <sup>2</sup> =0.93
	$\hat{y}_{3i} = 4610.4 - 639.9x_{1i} + 241.4x_{2i} + 5.8x_{3i}$ (1989.693) (768.142) (2709.151) (1.139)	R <sup>2</sup> =0.88
Almanya-Hollanda	$\hat{y}_{1i} = 19863.32 + 821.8038x_{1i} - 11358.59x_{2i} + 0.003113x_{3i}$ (4321.915) (911.4813) (5443.251) (0.002154)	R <sup>2</sup> =0.64
	$\hat{y}_{4i} = 2903.092 + 2885.043x_{1i} - 3571.825x_{2i} + 0.000234x_{3i}$ (842.2529) (1359.815) (1301.299) (0.000653)	R <sup>2</sup> =0.66
Almanya-İsveç	$\hat{y}_{1i} = 24262.49 + 636.4145x_{1i} - 14605.05x_{2i} + 0.001190x_{3i}$ (4433.236) (883.2427) (5710.695) (0.002199)	R <sup>2</sup> =0.65
	$\hat{y}_{9i} = 1100.860 + 59.44542x_{1i} - 740.4039x_{2i} + 0.001261x_{3i}$ (317.2579) (374.2452) (217.1152) (0.000653)	R <sup>2</sup> =0.83
Belçika-Yunanistan	$\hat{y}_{6i} = 3592.260 + 787.4447x_{1i} - 2767.945x_{2i} - 0.00155x_{3i}$ (484.1071) (1178.902) (622.2954) (0.005600)	R <sup>2</sup> =0.86
	$\hat{y}_{11i} = 2683.324 + 835.236x_{1i} - 2281.976x_{2i} + 0.014272x_{3i}$ (524.6605) (3425.365) (958.3699) (0.078687)	R <sup>2</sup> =0.77
Danimarka-İsveç	$\hat{y}_{7i} = 945.8394 - 357.0643x_{1i} - 439.1786x_{2i} + 0.0019x_{3i}$ (306.1552) (786.0267) (333.6006) (0.000679)	R <sup>2</sup> =0.81
	$\hat{y}_{9i} = 976.8452 + 271.8136x_{1i} - 745.9937x_{2i} + 0.00143x_{3i}$ (299.1737) (343.2582) (205.1839) (0.000624)	R <sup>2</sup> =0.83
Fransa-Finlandiya	$\hat{y}_{2i} = 10926.10 - 623.5381x_{1i} - 5883.671x_{2i} + 0.0075x_{3i}$ (1505.336) (379.1483) (1497.784) (0.002275)	R <sup>2</sup> =0.93
	$\hat{y}_{12i} = 447.3223 + 61.70899x_{1i} - 333.5219x_{2i} + 0.000202x_{3i}$ (110.9708) (345.6148) (141.6593) (0.000154)	R <sup>2</sup> =0.70

Tablo 3. Devam

Fransa-İspanya	$\hat{y}_{2i} = 11522.01 - 612.3905 x_{1i} - 6494.571x_{2i} + 0.00662 x_{3i}$ (1522.053) (387.6615) (1547.526) (0.002304)	R <sup>2</sup> =0.93
	$\hat{y}_{8i} = 3278.757 + 688.6819 x_{1i} - 3278.540x_{2i} + 0.16651 x_{3i}$ (893.5747) (600.3715) (915.3856) (0.041046)	R <sup>2</sup> =0.92
Hollanda-Danimarka	$\hat{y}_{4i} = 3300.606 + 3806.235 x_{1i} - 4790.134x_{2i} - 0.00029 x_{3i}$ (848.7134) (1401.504) (1373.116) (0.000677)	R <sup>2</sup> =0.67
	$\hat{y}_{7i} = 668.8316 + 1047.327 x_{1i} - 750.6191x_{2i} + 0.00192 x_{3i}$ (325.7210) (896.9485) (359.6412) (0.000706)	R <sup>2</sup> =0.83
Hollanda-Finlandiya	$\hat{y}_{4i} = 3040.973 + 3640.950 x_{1i} - 4391.434x_{2i} - 0.000072 x_{3i}$ (843.7188) (1371.979) (1345.102) (0.000670)	R <sup>2</sup> =0.67
	$\hat{y}_{12i} = 434.7133 + 26.53643 x_{1i} - 311.1555x_{2i} + 0.00022 x_{3i}$ (110.2165) (345.4959) (141.3234) (0.000154)	R <sup>2</sup> =0.70
Hollanda-İspanya	$\hat{y}_{4i} = 3183.746 + 4052.478 x_{1i} - 4902.389x_{2i} - 0.00029 x_{3i}$ (855.6258) (1400.766) (1368.138) (0.000677)	R <sup>2</sup> =0.67
	$\hat{y}_{8i} = 3039.281 + 759.4880 x_{1i} - 3136.886x_{2i} + 0.17414 x_{3i}$ (892.2264) (596.7613) (898.9918) (0.040588)	R <sup>2</sup> =0.92
Hollanda-İsveç	$\hat{y}_{4i} = 3185.571 + 2162.520 x_{1i} - 3183.811x_{2i} + 0.00025 x_{3i}$ (820.3140) (1336.063) (1321.794) (0.000659)	R <sup>2</sup> =0.65
	$\hat{y}_{9i} = 762.7299 + 341.7591 x_{1i} - 592.3583x_{2i} + 0.00185 x_{3i}$ (311.4718) (373.7155) (207.6493) (0.000639)	R <sup>2</sup> =0.82
İngiltere-Belçika	$\hat{y}_{5i} = 8468.272 - 2257.816 x_{1i} - 11210.40x_{2i} + 0.00068 x_{3i}$ (2196.479) (464.5446) (2059.084) (0.000249)	R <sup>2</sup> =0.91
	$\hat{y}_{6i} = 3244.584 + 1492.782 x_{1i} - 2856.189x_{2i} + 0.00031 x_{3i}$ (461.1653) (1169.421) (624.5439) (0.005487)	R <sup>2</sup> =0.86
İtalya-İspanya	$\hat{y}_{3i} = 5012.325 - 756.7650 x_{1i} + 173.5904x_{2i} + 5.665904 x_{3i}$ (2037.962) (777.7956) (2749.207) (1.159916)	R <sup>2</sup> =0.88
	$\hat{y}_{8i} = 3377.458 + 736.8518 x_{1i} - 3437.243x_{2i} + 0.160361 x_{3i}$ (892.7409) (607.4563) (924.0634) (0.041213)	R <sup>2</sup> =0.92
İtalya-Yunanistan	$\hat{y}_{3i} = 5558.052 - 1212.828 x_{1i} + 918.9710x_{2i} + 5.588801 x_{3i}$ (2047.447) (743.0042) (2701.391) (1.164427)	R <sup>2</sup> =0.88
	$\hat{y}_{11i} = 2707.587 - 264.8648 x_{1i} - 2024.723x_{2i} + 0.030004 x_{3i}$ (523.4543) (3501.403) (979.3107) (0.079711)	R <sup>2</sup> =0.77
Yunanistan-Finlandiya	$\hat{y}_{11i} = 2312.536 + 1486.511 x_{1i} - 2075.006x_{2i} + 0.046559 x_{3i}$ (512.5475) (3418.368) (954.6063) (0.077980)	R <sup>2</sup> =0.76
	$\hat{y}_{12i} = 446.3550 - 148.1193 x_{1i} - 271.3304x_{2i} + 0.000232 x_{3i}$ (110.2386) (337.4246) (141.9935) (0.000155)	R <sup>2</sup> =0.70

Türkiye'nin AB ülkelerine ilişkin ihracat talep fonksiyonlarının analizinde; Tablo 3'te verilen GİR analiz sonuçları, Tablo 1'de verilen EKK sonuçları ile karşılaştırıldığında R<sup>2</sup> değerlerinde fazla bir değişiklik olmamakla birlikte, GİR analizi ile tahmin edilen katsayıların standart hata kestirimlerinin, EKK ile tahmin edilen katsayıların standart hata kestirimlerinden daha küçük olduğu görülmüştür.



Görünüşte ilişkisiz regresyonların uyum iyiliğinin bir ölçütü McElroy tarafından geliştirilen ve eşitlik (6) ve (7)'de ifade edilen  $R_z^2$  ve  $F_z$  değerleri Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4. İhracat Talep Fonksiyonları GİR Uyum İyiliği Test Sonuçları**

Ülke Grupları	$R_z^2$	$F_z$
Fransa-İtalya	0.983	381.121
Almanya-Hollanda	0.859	40.660
Almanya-İsveç	0.828	32.267
Belçika-Yunanistan	0.760	21.133
Danimarka-İsveç	0.434	5.116
Fransa-Finlandiya	0.816	29.619
Fransa-İspanya	0.983	114.60
Hollanda-Danimarka	0.281	2.607
Hollanda-Finlandiya	0.980	326.830
Hollanda-İspanya	0.949	125.409
Hollanda-İsveç	0.960	160.080
İngiltere-Belçika	0.869	44.324
İtalya-İspanya	0.947	119.417
İtalya-Yunanistan	0.876	47.077
Yunanistan-Finlandiya	0.473	5.986

Hesaplanan  $F_z$  değerleri  $F_{0.05;6,40} = 2.34$  tablo değerinden büyük olduğundan sıfır hipotezi reddedilir. Sonuç olarak GİR uygulanan tüm ülke grupları için en az bir  $b_{mi}$  istatistiksel açıdan anlamlıdır.

### Sonuç

İkinci dünya savaşını takiben başlangıçta ekonomik işbirliğini öngören ve günümüze kadar genişleyerek siyasal bir birlik haline gelen AB, küreselleşen dünyada en etkili güçlerden biri haline gelme yolunda hızla ilerlemektedir. Türkiye 1959 yılında o zamanki adıyla AET'ye üye olmak için başvurmuştur. Ancak tam üyelik için Türkiye'nin kalkınma düzeyinin yeterli olmadığı gerekçesiyle tam üyelik koşulları yerine gelinceye kadar geçerli olacak 12 Eylül 1963 tarihli Ankara Anlaşması imzalanmıştır. Ortaklık konseyi 6 Mart 1995'de, 1 Ocak 1996'dan itibaren Türkiye ile AB arasında GB'nin kurulmasını kararlaştırmıştır ve 1 Ocak 1996'dan itibaren GB süreci fiilen başlamıştır.

Çalışmada, Türkiye'nin AB ülkelerine yapılan ihracat talep fonksiyonları öncelikle EKK ile tahmin edilmiş, denklemlerin artık terimleri arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla GİR D'lerine GEKK uygulanarak katsayılar tahmin edilmiştir. GİR analiz sonuçları, EKK sonuçları ile karşılaştırıldığında  $R^2$  değerlerinde fazla bir değişiklik olmamakla birlikte, GİR analizi ile tahmin edilen katsayıların standart hata kestirimleri EKK ile tahmin edilen katsayıların standart hata kestirimlerinden daha küçük olduğu görülmüştür. Yani hatalar arasındaki ilişkiyi de dikkate alan bir kestirim tekniğinin kullanılmasıyla, katsayı kestirimlerinin standart hata kestirimlerinde azalmalar olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla tüm ihracat talep fonksiyonları için GİR ile tahmin edilen katsayılar EKK'ya göre daha etkin bulunmuştur. Buna göre Türkiye'nin AB ülkelerine yapılan ihracat talep fonksiyonları için GİR ile elde edilen denklemlerin kullanılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

**Referanslar**

- AĞAOĞLU, E. ve UZGÖREN, N. (1998) Görünüşte İlişkisiz Regresyon Denklemlerinin Genelleştirilmiş Enküçük Kareler Yöntemiyle Kestirimi, *Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, Sayı 4, 39-52.ss.
- AKKAYA, Ş. ve PAZARLIOĞLU, V. (1998) *Ekonometri II*, İzmir, Erkam Matbaacılık
- DURA, C. ve ATİK, H. (2000) *Avrupa Birliği, Gümrük Birliği ve Türkiye*, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım
- KMENTA, J. (1986) *Elements of Econometrics*, New York, Macmillan Publishing Company.
- KMENTA, J. and GILBERT, R.F. (1968) Small Sample Properties of Alternative Estimators of Seemingly Unrelated Regressions, *Journal of the American Statistical Association*, Vol.63, Number 324, 1180-1200.pp.
- ROCKE, D.M. (1989) Bootstrap Barlett Adjustment in Seemingly Unrelated Regression, *Journal of the American Statistical Association*, Vol.84, Number 406, 598-601.pp
- TEMURLENK, M.S. (1999) Türkiye’de Döviz kurlarındaki Değişkenlik ve İhracat, *IV.Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Bildirileri*, Yayılım Matbaacılık, 633-647.ss.
- TERCAN, A. (1998) Türkiye-AT Gümrük Birliği Sürecinin Türk Dış Ticareti Üzerindeki Etkisi, *Anadolu Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, 207.ss.
- UYSAL, M. (1997) Görünüşte İlişkisiz Regresyon Denklemlerinin Tarımsal Üretim Verilerine Uygulanması. *Hacettepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt 18, 281-294.ss.
- DİE, 1989-1998, Türkiye AB Dış Ticareti
- DİE, 1997-2002, Aylık İstatistik Bülteni
- IFS, 1998-2003, International Financial Statistic
- TCMB, 1998-2003, Üç Aylık Bülten