

## DÖVİZ KURU OYNAKLIĞI İLE İTHALAT VE İHRACAT ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ZAMAN SERİSİ ANALİZİ

Yrd. Doç. Dr. Serpil TÜRKYILMAZ\*

Prof. Dr. Mustafa ÖZER\*\*

Doç. Dr. Erol KUTLU\*\*\*

### ÖZ

*Bu çalışmada, Türkiye’de 1999:01-2007:01 dönemi için AR(1)-TGARCH(1,1) modeli yardımıyla aylık nominal döviz kuru oynaklığı elde edilmiş ve ilgili dönem için bir Standart VAR modeli altında Granger Nedensellik Testi ile nominal döviz kuru oynaklığı, ithalat ve ihracat arasındaki nedensel ilişkilerin yönü belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca çalışmada, ihracat ile ithalat arasında, ithalat ile nominal döviz kuru oynaklığı arasında belirlenen çift yönlü ve ihracattan, nominal döviz kuru oynaklığına doğru olarak belirlenen tek yönlü nedensellik ilişkilerinin varlığının bir kanıtı olarak, sözkonusu Standart VAR modeli yardımıyla Etki-Tepki Analizi sonuçları ve Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçları da elde edilmiştir.*

**Anahtar kelimeler:** *Nominal Döviz Kuru Oynaklığı, İthalat, İhracat, TARCH Modeli, Granger Nedensellik Testi, Etki-Tepki Analizi, Varyans Ayrıştırma Analizi.*

## A TIME SERIES ANALYSIS OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN THE VOLATILITY OF EXCHANGE RATE, EXPORTS AND IMPORTS

### ABSTRACT

*In this study, monthly nominal exchange rate volatility has been obtained by using AR(1)-TGARCH(1,1) model over the period 1999:01-2007:01 in Turkey and the direction of causality relationships among nominal exchange rate volatility, import and export have been tried to be determined by the Granger Causality Test of the Standard VAR model. Furthermore, in the study, the results of the Impulse-Response Analysis and the Variance Decomposition Analysis of the Standard VAR model have been obtained as an evidence of presence of one sided causality relationship from export to nominal exchange rate volatility, and two sided causality relationships between import and the nominal exchange rate volatility, and between import and export.*

**Keyword:** *Nominal Exchange Rate Volatility, Import, Export, TGARCH Modeli, the Granger Causality Test, the Impulse-Response Analysis, the Variance Decomposition Analysis.*

\* Bilecik Üniversitesi, Bilecik Meslek Yüksekokulu, e-mail: sturkyilmaz@anadolu.edu.tr

\*\* Anadolu Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, e-mail: muozer@anadolu.edu.tr.

\*\*\* Anadolu Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, e-mail: ekutlu@anadolu.edu.tr.



## 1. GİRİŞ

24 Ocak 1980 kararlarıyla birlikte, ithal ikameci bir sanayileşme politikasından ihracata dayalı bir sanayileşme politikasına geçen Türk ekonomisinde, 80'li yıllar boyunca ihracat artışları ağırlıklı olarak döviz kurundaki mini devalüasyonlarla gerçekleştirilmiştir. Bu sayede de ciddi ihracat artışları yaşanmıştır. Ancak, ihracata dönük imalat sanayi yatırımları ile desteklenmeyen bu politikalar bir süre sonra etkisini kaybetmektedir. 1989 yılında sermaye hareketlerinin serbestleştirilmesi ile birlikte, döviz kuru değişimleri kısa vadeli spekülatif sermaye akımlarının etkilenmesinde de önemli hale gelmiştir. Büyüme dinamiklerinin kısa vadeli spekülatif sermaye hareketlerine dayandığı bu dönemde, Türkiye ekonomisi önemli krizlerle yüz yüze kalmıştır<sup>1</sup>.

Özellikle 2001 krizi sonrası dönemde döviz kurundaki düşüşler, bir yandan ithalatı özendirirken bir yandan da ihracatı azaltıcı etkiler yaratmıştır. Ancak Türkiye ihracatının özellikle katma değeri düşük montaj sanayinden oluşması nedeniyle, ihracat da ithalata bağlı hale gelmiştir. Bu nedenlerle, döviz kuru değişkenliğinin (oynaklığının) ihracat ve ithalat üzerindeki etkileri ve bunların döviz kuru oynaklığı üzerine geri bildirimleri, kısacası döviz kuru oynaklığı, ithalat ve ihracat arasındaki dinamik ilişkilerin incelenmesi önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir.

Literatürdeki teorik ve uygulamalı çalışmalar döviz kuru oynaklığının ticaret üzerine etkisiyle ilgili olarak çeşitli görüşler ileri sürmektedirler. Bu çalışmalardan bazıları; Arize (1998), Kumar ve Dhawan (1991), Vergil (2002), Choudhry (2005) ve Takaendesa, Tsheole ve Aziakpono (2005) döviz kuru oynaklığının ticaret üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu kanıtlarını sunarken, McKenzie ve Brooks (1997) ve Klein (1990) bu etkinin pozitif yönde olduğunu göstermişlerdir. Arize (1998) bir başka çalışmasında, sekiz Avrupa ülkesinde (Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Yunanistan, İspanya, İsveç ve Hollanda) ithalat ve döviz kuru oynaklığı arasındaki ilişkileri incelemiş, İsveç ve Yunanistan için oynaklığın ithalat üzerinde önemli pozitif bir etkiye, diğer ülkeler için ise negatif önemli bir etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Hondroyiannis, Swamy, Taulas ve Ulan (2005) ise G-7 ülkeleri (Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, İngiltere ve ABD) ile birlikte İrlanda, Hollanda, Norveç, İspanya ve İsviçre olmak üzere 12 ülke için panel veri kullanarak yaptıkları çalışmada ise döviz kuru oynaklığının uluslar arası ticareti azaltmadığını göstermişlerdir. Ayrıca Cheung (2003)' de döviz kuru oynaklığının ticaret üzerindeki etkisinin doğrusal olmadığı kanıtlanmıştır. Yine Zhang, Chang ve Gauger (2006) ise İngiltere ve diğer G-7 ülkeleri arasındaki karşılıklı ticaret hacmi üzerinde döviz kuru oynaklığının olası eşik (threshold) etkisini incelemek için bir eşiksel model kullanmış ve döviz kuru oynaklığının etkilerinin doğrusal olmadığına dair kanıtlar bulmuşlardır. Döviz kuru oynaklığı eşik noktasını aştığı zaman ticaretin artma eğilimi gösterdiğini savunmuşlardır. Bunun gibi literatürde döviz kuru oynaklığının ticaret üzerindeki etkisiyle ilgili olarak ulaşılan kesin bir yargıdan bahsetmek mümkün değildir.

Döviz kuru değişkenliği için ise literatürde farklı istatistiksel ölçüler kullanılmaktadır<sup>2</sup>. Çalışmamızda, döviz kuru oynaklığını ölçmek için Zakoian (1994) ve Glosten, Jaganathan ve Runkle (1993) tarafından önerilen TARARCH (Threshold ARCH) modelinden yararlandık. Otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) ve genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans (GARCH) modellerine göre farklı avantajlara sahip olan TARARCH modelinin kullanılması döviz kuru oynaklığının alternatif bir ölçüsünü sunmaktadır. Çalışmanın diğer kısımları şu şekilde verilmektedir. Bölüm 2'de, çalışmada yararlanılan veriler tanıtılmış, söz konusu verilerin durağanlık durumları ADF (Augmented Dickey Fuller), PP (Phillips Perron) ve KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) Birim Kök Testleri ile incelenmiştir. Aynı bölümde, döviz kuru oynaklığının elde edilmesine değinilmiş, kur oynaklığı, ihracat ve ithalat arasındaki

1 Daha fazla bilgi için bkz. N. Yentürk ve Diğerleri, **Türkiye Ekonomisi**, TC. Anadolu Üniversitesi Yayını no: 1579, 2006.

2 Bu istatistiksel ölçüler hakkında daha fazla bilgi için bkz: Vergil 2002, s:86, Takaendesa, Tsheole ve Aziakpono 2005, s.3.

dinamik ilişkiler standart VAR yaklaşımı ile incelenmiştir. Ardından VAR modelinin Granger Nedensellik Testi ile söz konusu değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri incelenmiş ve elde edilen bulguları desteklemek amacıyla modelin Etki-Tepki Analizi ve Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçlarına da yer verilmiştir. Bölüm 3’de çalışmada elde edilen bulguların bir özeti sonuç ve öneriler olarak sunulmuştur.

## 2. AMPİRİK ANALİZ

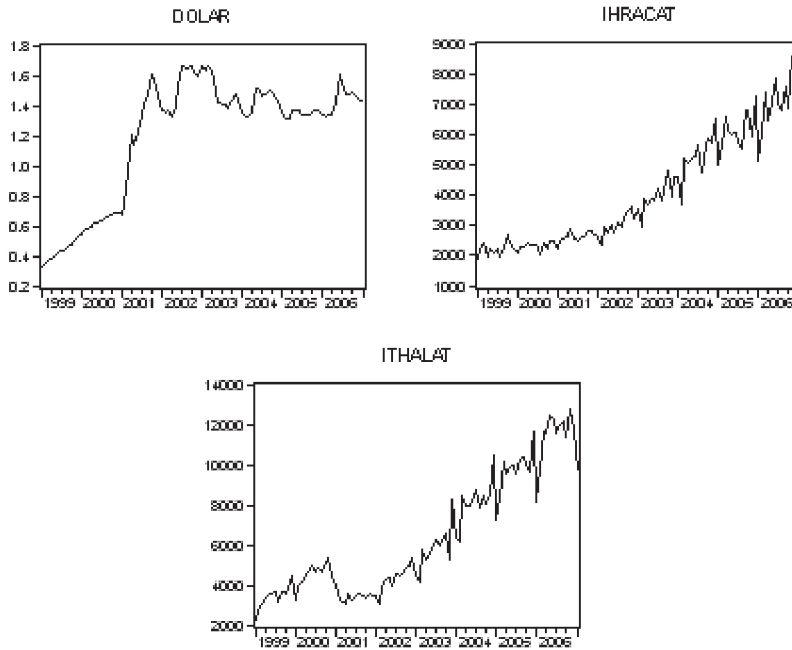
Bu bölümde, nominal döviz kuru oynaklığı, ithalat ve ihracat arasındaki dinamik ilişkileri belirlemek amacıyla, öncelikle nominal döviz kuru oynaklığının modellenmesine yer verilmiştir. Çalışmanın izleyen aşamasında bir Standart VAR modeli tahmin edilmiş ve söz konusu model yardımıyla, Granger Nedensellik Testi, Etki-Tepki Analizi ve Varyans-Ayrıştırma Analizi sonuçları incelenmiştir. İzleyen bölümde sözkonusu değişkenlerin Birim Kök Testleri ile durağanlık durumları ele alınacaktır.

### 2.1. Veri

Çalışmada 1999:01-2007:01 dönemi için aylık nominal döviz kuru (**DOLAR**), ithalat (**ITHALAT**) ve ihracat (**IHRACAT**) serileri<sup>3</sup> Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası internet sitesindeki veri tabanından elde edilmiş, ekonometrik analizlerin tümü Eviews 5.1 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

### 2.2. Birim Kök Testleri

Çalışmada kullanılan nominal döviz kuru, ihracat ve ithalat serilerinin durağanlığının görsel bir değerlendirmesi olarak Şekil 1’de serilerin düzey değerlerinin grafikleri verilmiştir.



Şekil 1. Serilerin Kartezyen Grafikleri

3 DOLAR serisi için ABD Doları (Döviz Satış) Fiyatları, İTHALAT ve IHRACAT serileri için sırasıyla Toplam (İthalat) ve Toplam (İhracat) kullanılmıştır.



Şekil 1’de görüldüğü gibi DOLAR, İTHALAT ve İHRACAT serileri için durağan olmadıkları söylenebilir. Bu görsel değerlendirmeye ek olarak ilgili serilerin durağanlıklarının kontrolü için Tablo 1’de değişkenlerin ADF, PP ve KPSS birim kök sınamaları sonuçları da incelenmiştir.

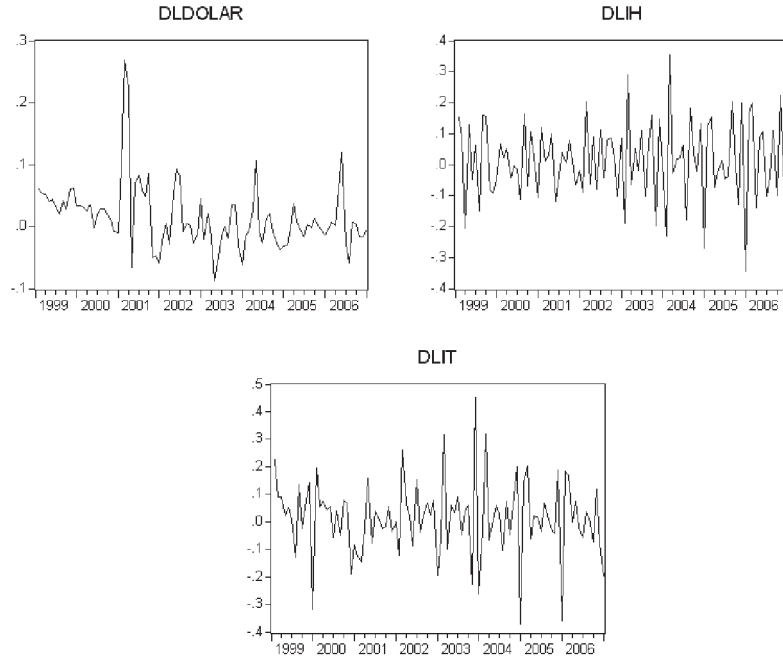
**Tablo 1. ADF, PP ve KPSS Birim Kök Test Sonuçları<sup>4</sup>**

Değişkenler	ADF	PP	KPSS
DOLAR	-2,046262(s:0,2669)	-2,056108(s:0,2629)	0,863653(s:0,4630)
DLDOLAR	-5,951116**(s:0,000)	-5,827181**(s:0,000)	0,667240(s:0,7390)*
İTHALAT	-1,641356(s,t:0,7690)	-3,979586**(s,t:0,0125)	0,275398(s,t:0,1460)
DLIT	-10,95936**(s:0,0000)	-15,98598**(s:0,0001)	0,099945(s:0,4630)**
İHRACAT	-2,015955(s,t:0,5841)	-6,204219**(s,t:0,000)	0,301986(s,t:0,1460)
DLIH	-9,377263**(s:0,0000)	-28,66994**(s:0,0001)	0,043645(s:0,4630)**

\* , \*\* %1 ve %5 anlam düzeyinde ADF ve PP testleri için “ $H_0$ : Seri bir birim köke sahiptir” hipotezinin reddildiğini, KPSS testi için “ $H_0$ : Seri durağandır” hipotezinin reddedilemediğini gösterir. Parantez içinde verilen değerler ise sırasıyla birim kök testlerinde s:sabitli, t:trendli test denklemlerinin kullanıldığını ve p değerlerini göstermektedir.

Tablo 1’de verilen birim kök test sonuçları serilerin düzey değerlerinde durağan olmadığının bir göstergesidir. Tabloda ayrıca ilgili değişkenlere ait logaritmik değişimli birinci dereceden farkları alınmış serilerin de birim kök testi sonuçları verilmiştir. ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testi sonuçlarına göre DLDOLAR, DLIT ve DLIH serilerinin durağan olduğunu söylemek mümkündür. Şekil 2’de DLDOLAR, DLIT ve DLIH serilerinin kartezyen grafikleri de gösterilmektedir.

4 Daha önce belirtildiği gibi Nominal Döviz Kuru Serisi (DOLAR), İthalat Serisi (İTHALAT) ve ihracat serisi (İHRACAT) ile gösterilirken, logaritmik birinci farkları alınmış nominal döviz kuru serisi (DLDOLAR) ve logaritmik birinci farkları alınmış ithalat serisi için (DLIT), logaritmik birinci farkları alınmış ihracat serisi için (DLIH) gösterimleri kullanılacaktır.



Şekil 2. DLDOLAR, DLIT ve DLIH Serilerinin Kartezyen Grafikleri

Tablo 1'deki birim kök testi sonuçlarına ek olarak, Şekil 2'deki grafikler de logaritmik birinci dereceden farkı alınmış DOLAR, İTHALAT ve İHRACAT serilerinin durağan olduğunu görsel bir kanıtını sunmaktadır. Serilerin durağanlık kontrolünün ardından izleyen bölümde döviz kuru oynaklığının tahmini ve kur oynaklığı ile ihracat, ithalat arasındaki ilişkiler incelenecektir.

### 2.3. Nominal Döviz Kuru Oynaklığının Tahmini ve Kur Oynaklığı, İthalat, İhracat Arasındaki Dinamik İlişkilerin Belirlenmesi

Çalışmanın bu aşamasında, nominal döviz kuru oynaklığı, ithalat ve ihracat arasındaki dinamik ilişkileri incelemek amacıyla öncelikle döviz kuru oynaklığı, G(ARCH) türü modeller yardımıyla tahmin edilecektir. Tahmin sonuçlarının incelenmesinden önce döviz kuru oynaklığı için kriterlere göre seçilen TARARCH modeli hakkında kısaca teorik bilgi verilecektir.

Hata varyanslarındaki asimetriyi gözönünde bulunduran TGARCH (Threshold GARCH-Eşiksel GARCH) modeli, Zakoian (1994) ve Glosten, Jagannathan ve Runkle (1993) tarafından tanıtılmıştır. Koşullu varyans için modelin genel ifadesi;

$$h_t = w + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t-1}^2 + \gamma u_{t-1}^2 d_{t-1} + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-j} \quad (1)$$

şeklinindedir. Modeldeki  $\gamma$  terimi (leverage effect) dürtü etkisi terimidir. Asimetriğin bir göstergesidir. Eğer  $u_t < 0$  ise  $d_t = 1$ , diğer durumlarda  $d_t = 0$ 'dır. Bu modelde azalan yöndeki oynaklıklar (bad news) ( $u_{t-1} < 0$ ),  $\alpha + \gamma$  etkisine sahipken, artan yöndeki oynaklıklar (good news) ( $u_{t-1} > 0$ ),  $\alpha$  etkisiyle tanımlanır. İstatistiksel olarak anlamlı bir  $\gamma$  asimetrisinin bir kanıtıdır. Eğer  $\gamma > 0$  ise oynaklık üzerinde daha büyük bir etkiye sahip negatif şoklu bir asimetri, eğer  $\gamma < 0$  ise oynaklık üzerinde daha büyük bir etkiye sahip po-

zitif şoklu bir asimetri söz konusudur. Model hakkında değinilen bu kısa bilgiden sonra döviz kuru oynaklığının elde edilmesi sürecine geçilecektir.

Tablo 2’de DLDOLAR serisi için tahmin sonuçları verilen AR(1) modeli, serinin otokorelasyon fonksiyonu incelenerek ve önerilen modeller içerisinde parametre anlamlılığının, Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Kriteri (SC), Log Olabilirlik kriterinin birlikte gözönünde bulundurulması ile seçilmiştir.

**Tablo 2. DLDOLAR Serisi için AR(1) Modeli Tahmin Sonuçları**<sup>5</sup>

	Katsayılar	Standart Hata	t değeri	p
Sabit Terim	0,014475	0,008800	1,644881	0,1034
AR(1)	0,451495	0,092168	4,898595	0,0000
AIC	-3,255086			
SC	-3,201320			
Log Olab.	156,6166			

AR(1) modelinin hatalarında ARCH etkisinin varlığının incelenmesi için ARCH-LM Testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3. ARCH-LM Testi Sonuçları**

	$\chi^2_{0,05}$	TR <sup>2</sup>	p
ARCH(1)	3,84146	10,81813	0,001008

Tablo 3 incelendiğinde AR(1) modelinin hatalarında ARCH etkisinin varlığı kabul edilmektedir. Bu aşamada döviz kuru oynaklığı tahmin edilecektir. Buna göre, DLDOLAR serisi için incelenen G(ARCH) türü modeller içerisinde, parametre anlamlılığı, AIC, SC ve Log Olabilirlik kriterleri birlikte gözönünde bulundurularak TGARCH(1,1) modelinin seçimi uygun görülmüştür.

Tahmin edilen AR(1)-TGARCH(1,1) modelinin sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

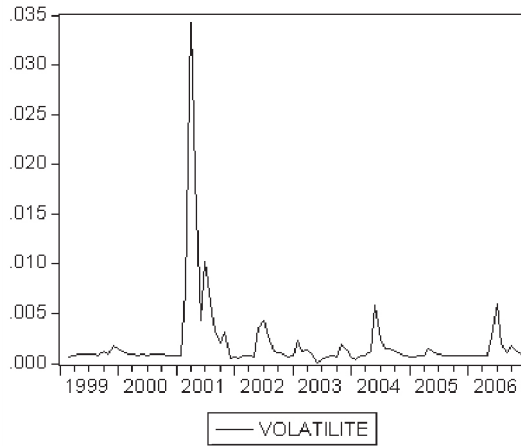
5 AR(1) modelinin uygunluk testi Q istatistiğine dayanılarak yapılmıştır. Buna göre  $Q = n \sum r_i^2 = 96 * 0.209382 = 20.10067$  olarak hesaplanmıştır. Bu değer K-p-q=24-1=23 serbestlik dereceli  $\chi^2_{0,05, 23} = 35.17246$  değerinden küçük olduğu için hataların rassal dağıldığı ve AR(1) modelinin seri için uygun olduğu %5 anlam düzeyinde kabul edilebilir.

Tablo 4. AR(1)-TGARCH(1,1) Modeli Tahmin Sonuçları<sup>6</sup>

Koşullu Varyans Modeli				Koşullu Ortalama Modeli	
$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\gamma$	$\beta$	$\omega_0$	AR(1)
0,000411	0,721004	-0,839451	0,474487	0,016668	0,598315
(0,000156)	(0,287140)	(0,283249)	(0,214335)	(0,009764)	(0,065911)
AIC	-3,756286				
SC	-3,594988				
Log Olab.	184,4236				

\* Parantez içindeki değerler standart hataları göstermektedir.

Tablo 4’de sonuçları verilen AR(1)-TGARCH(1,1) modelinin koşullu varyansları çalışmanın devamında nominal döviz kuru oynaklığının bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır<sup>7</sup>. Elde edilen VOLATILITE<sup>8</sup> serisinin grafiği Şekil 3’ de durağanlık kontrolü için uygulanan ADF ve PP Birim Kök Testi sonuçları da Tablo 5’de verilmiştir.



Şekil 3. Nominal Döviz Kuru Oynaklığı (VOLATILITE) Serisi Kartezyen Grafiği

6 AR(1)-TGARCH(1,1) modeli hata karelerinin otokorelasyon fonksiyonu EK-1’ de verilmiştir.

7 Daha fazla bilgi için bkz: Arize, Thomas ve Slotte (2000, s.10-17), Chowdhury (1993, s.700-706), Clark Tamirisia, Wei, Sadikov ve Zeng (2004, s.1-130), Doroodian (1999, s.465-474), Koray ve Lastrapes (1989, s.708-12), Pozo (1992, s.325-329), Sukar ve Hassan (2001, s.109-119).

8 Çalışmanın devamında nominal döviz kuru oynaklığı için VOLATILITE değişkeni kullanılacaktır.



Tablo 5: VOLATILITE Serisinin ADF, PP ve KPSS Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	ADF	PP	KPSS
VOLATILITE	-5,0548148** (0,0001)	-5,186530** (0,0000)	0,155137** (0,4630)

\*Tablo 1’de verilen açıklamalar geçerlidir.

Tablo 5 incelendiğinde VOLATILITE serisinin düzey değerlerinde durağan olduğu görülmektedir.

Çalışmanın bu aşamasında, döviz kuru oynaklığı, ithalat ve ihracat serileri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Standart VAR (Vektör Otoregresif Model) analizinden yararlanılmaktadır. VAR yaklaşımı, sistemdeki değişkenlerin dinamik ilişkilerinin analizinde etkin biçimde kullanılmaktadır. Bu yaklaşımda, sistemdeki her değişkene diğer tüm değişkenlerin gecikmeli değerlerinin bir fonksiyonu olarak içsel değişken gibi davranılmaktadır. Bir VAR modelinin genel ifadesi;

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

şeklindedir. Burada,  $y_t$ : İçsel değişkenlerin bir k vektörüdür.

$X_t$ : Dışsal değişkenlerin bir d vektörüdür.

$A_1, \dots, A_p$  ve B tahmin edilen katsayı matrisleridir.

$\varepsilon_t$ : Anlık (contemporaneously) ilişkili olabilen gözlemlerin bir vektörüdür. ( $\varepsilon_t$ ’ler kendi gecikmeli değerleriyle ve eşitliğin sağ tarafındaki tüm değişkenlerle ilişkisizdir.) (Tsay 2002, s.309-318, Enders 2004, s.264-290, Lütkepohl ve Kratzig 2004, 86-98, Eviews 5.1 Users Guide 2004, s.705-706.) Döviz kuru oynaklığı, İhracat ve İthalat değişkenleri bir VAR sisteminde birlikte değerlendirildiğinde ve dışsal değişken olarak sadece bir sabitin alındığı VAR(1) modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir<sup>9</sup>.

$$VOLATILITE_{1t} = a_{11}VOLATILITE_{t-1} + a_{12}LIH_{t-1} + a_{13}LIT_{t-1} + c_1 + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$LIH_{2t} = a_{21}VOLATILITE_{t-1} + a_{22}LIH_{t-1} + a_{23}LIT_{t-1} + c_2 + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$LIT_{3t} = a_{31}VOLATILITE_{t-1} + a_{32}LIH_{t-1} + a_{33}LIT_{t-1} + c_3 + \varepsilon_t \quad (5)$$

Burada  $a_{ij}$ ’ler ve  $c_i$ ’ler tahmin edilebilen parametrelerdir.

Nominal döviz kuru oynaklığı, ithalat ve ihracat arasındaki dinamik ilişkilerin incelenmesi aşamasında VOLATILITE, LIT ve LIH<sup>10</sup> serileri aynı dereceden bütünleşik olmadıkları için, bir başka ifadeyle VOLATILITE serisi düzey değerlerinde, LIT ve LIH serileri ise birinci dereceden bütünleşik oldukları için, Standart VAR analizinin uygulanması uygundur. Bu aşamada, modelin gecikme derecesinin seçimi için bir başlangıç VAR modeli tahmin edilmiş ve VAR modeli gecikme derecesinin seçim kriterlerine ait sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

9 Örnek VAR modeli tüm içsel değişkenlerin 1 gecikmeli değerlerini içerir. İçsel değişkenler; VOLATILITE düzey değerleri ile, İHRACAT ve İTHALAT logaritmik düzey değerleri ile sistemde yer almaktadır.

10 LIT değişkeni logaritmik ithalat serisini, LIH değişkeni logaritmik ihracat serisini göstermektedir.



**Tablo 6. Standart VAR Modeli Gecikme Derecesi Seçim Kriterleri**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	339.8894	NA	5.99e-08	-8.117816	-8.030388	-8.062692
1	491.2826	288.1944	1.94e-09	-11.54698	-11.19927	-11.40848
2	518.7635	50.32637	1.24e-09	-11.99430	-11.38230*	-11.74843
3	535.9450	30.22285	1.02e-09	-12.19144	-11.31716	-11.84021
4	540.3771	7.475985	1.15e-09	-12.08138	-10.94481	-11.62477
5	555.6426	24.64549	9.92e-10	-12.23235	-10.83350	-11.67037
6	577.1614	33.18550	7.41e-10	-12.53401	-10.87288	-11.86866*
7	586.0117	13.00800	7.54e-10	-12.53040	-10.60699	-11.75768
8	598.1847	17.01276	7.12e-10	-12.60686	-10.42116	-11.72877
9	605.0203	9.059217	7.89e-10	-12.55471	-10.10672	-11.57124
10	623.4736	23.12224*	6.32e-10*	-12.78250	-10.07223	-11.69366
11	629.9005	7.588453	6.99e-10	-12.72050	-9.747944	-11.52629
12	643.9200	15.53969	6.51e-10	-12.84145*	-9.606612	-11.54187

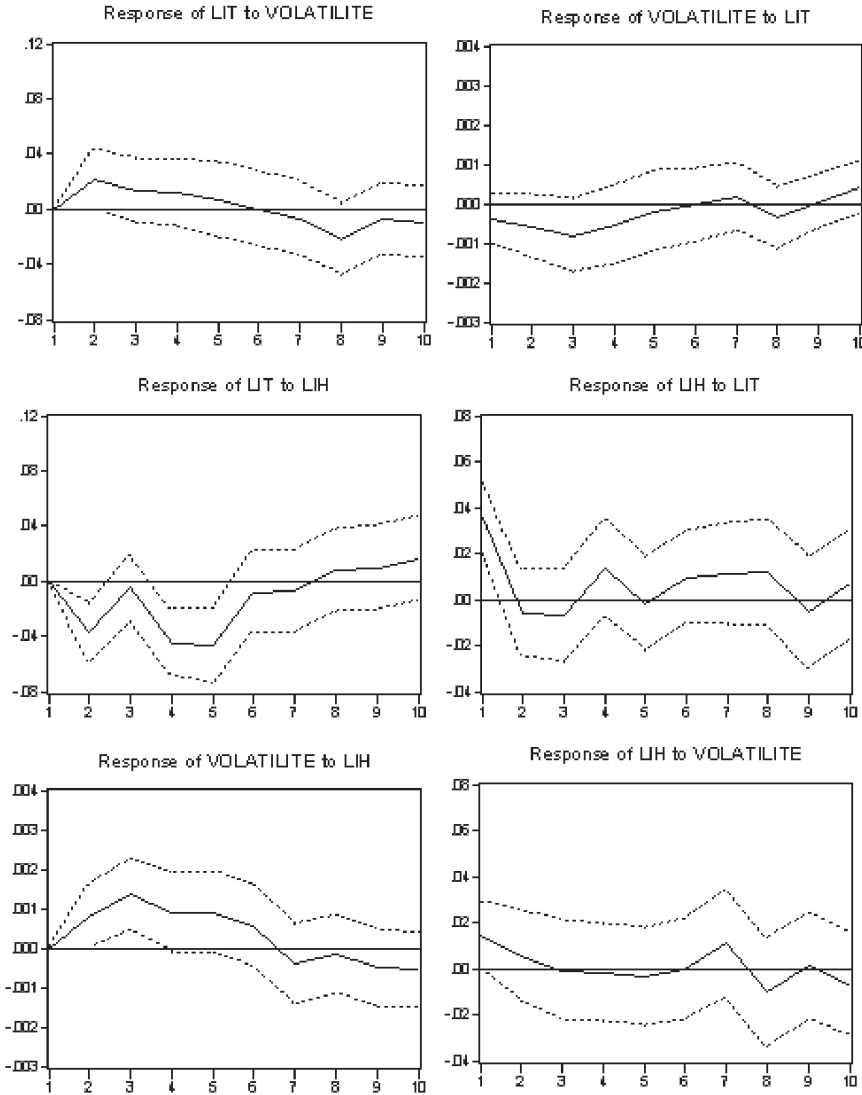
Tablo 6'dan LR ve FPE test istatistiklerine göre VAR modeli için uygun gecikme derecesi 10 olarak görülmektedir. VAR(10) modeli tahmin edilerek EK-2 de verilen, VAR(10) modeli hatalarının seri korelasyon LM testi sonuçları ve değişen varyanslılık testi sonuçları incelendiğinde sözkonusu gecikme derecesinin uygun olduğuna karar verilmiştir<sup>11</sup>. VOLATILITE, LIT ve LIH değişkenleri arasındaki nedenselliğin yönünün belirlenmesi amacıyla Standart VAR(10) modelinin Granger Nedensellik Testi sonuçları incelenmiştir. Söz konusu test sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7. Standart VAR(10) Modeli Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Testi Sonuçları**

<b>Bağımlı Değişken: LIH</b>			
	$\chi^2$	Serbestlik Derecesi	p
LIT	26,05918	10	0,0037
VOLATILITE	8,820214	10	0,5492
<b>Bağımlı Değişken: LIT</b>			
	$\chi^2$	Serbestlik Derecesi	p
LIH	117,6230	10	0,0000
VOLATILITE	32,94115	10	0,0003
<b>Bağımlı Değişken: VOLATILITE</b>			
	$\chi^2$	Serbestlik Derecesi	p
LIH	20,54827	10	0,0245
LIT	41,18422	10	0,0000

<sup>11</sup> Tablo 6'da verilen seçim kriterlerine göre Standart VAR modeli gecikme derecesi SC kriterine göre 2, HQ kriterine göre 6 olarak anlamlı görünmektedir. Bu nedenle VAR(2) ve VAR(6) modelleri için de seri korelasyon ve değişen varyanslılık testleri incelenmiş, her iki modelin de söz konusu test sonuçlarına göre uygun olmadığı tespit edilmiştir. Söz konusu modellerin değişen varyanslılık ve seri korelasyon test sonuçlarına çalışmada yer verilmemiştir.

Tablo 7’den görüldüğü gibi LIT ile LIH arasında, VOLATILITE ile LIT arasında çift yönlü ve LIH’den VOLATILITE’ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Buna göre ithalat ile ihracat ve döviz kuru oynaklığı ile ithalat için birbirlerinin Granger nedeni ayrıca ihracatın da, nominal döviz kuru oynaklığının Granger nedeni olduğunu söylemek mümkündür. Söz konusu bulgulara ek olarak, nominal döviz kuru oynaklığı ve dış ticaret arasındaki ilişkilere ait bu bulguları desteklemek amacıyla Standart VAR(10) modelinin Etki-Tepki Analizi ve Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçları da incelenmiştir.<sup>12</sup> Şekil 4’ de LIT, LIH ve VOLATILITE serileri için Standart VAR(10) modelinin Etki-Tepki Analizi grafikleri verilmiştir.



Şekil 4. Standart VAR(10) Modeli Etki-Tepki Analizi Grafikleri

12 Etki-Tepki Analizi ve Varyans Ayrıştırma Analizi ile ilgili olarak daha fazla bilgi için bkz. Özer ve Türkyılmaz (2005, s.93-104).

Şekil 4'deki birinci grafik nominal döviz kuru oynaklığında meydana gelebilecek bir standart sapmalık şoka ithalatın tepkisini göstermektedir. Grafikten kur oynaklığının ithalat üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu görmek mümkündür. Yaklaşık altıncı döneme kadar söz konusu olan pozitif etki altıncı dönemden sonra yerini negatif bir etkiye bırakmıştır.

Aynı şekilde ikinci grafik de ithalatta meydana gelebilecek bir standart sapmalık şoka döviz kuru oynaklığının tepkisini göstermektedir. Yaklaşık altıncı dönemin sonlarına kadar önemli bir negatif etki söz konusudur. Ayrıca yaklaşık yedi ve dokuzuncu dönemler arasında birinci grafikte çok benzer bir negatif etkinin söz konusu olduğu görülmektedir. Birinci ve ikinci grafikte verilen ithalat ile döviz kuru oynaklığı arasındaki etki-tepki ilişkisini gösteren grafikler, iki değişken arasında belirlenen çift yönlü nedensellik ilişkisinin de bir kanıtını sunmaktadır.

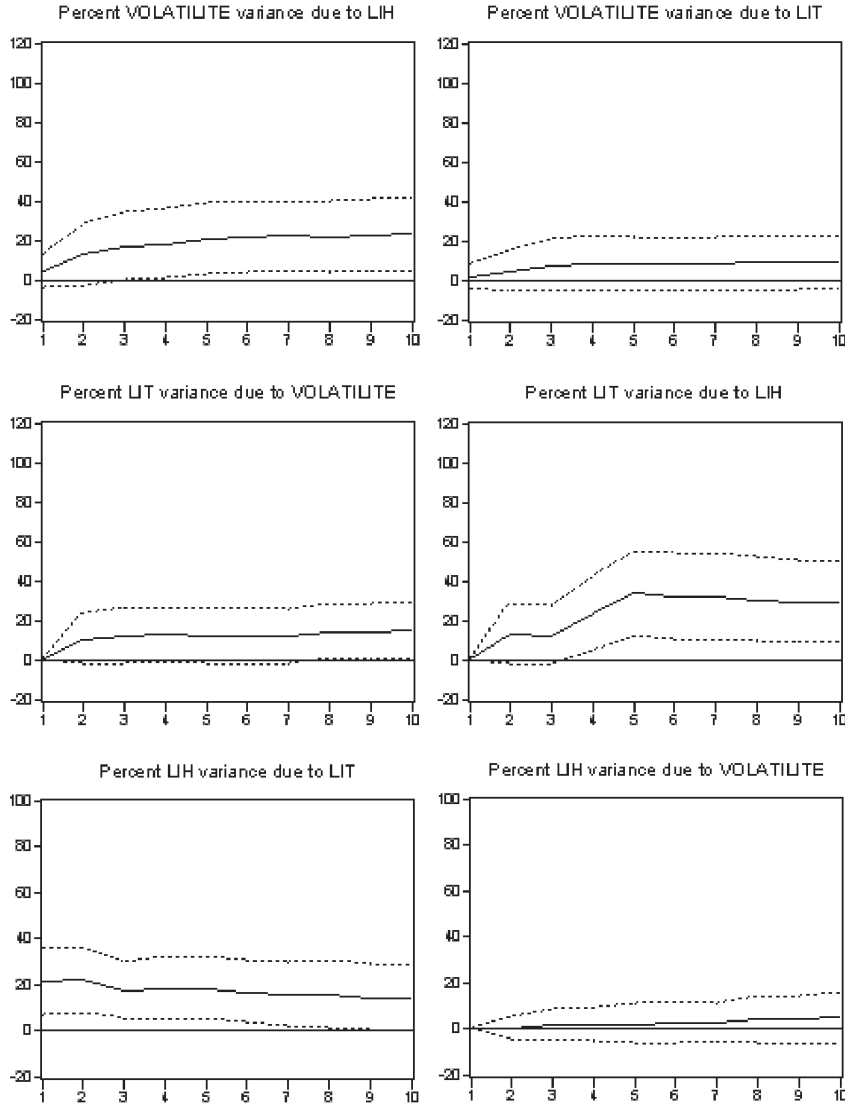
Şekil 4'deki üçüncü grafik ise ihracatta meydana gelebilecek bir standart sapmalık şokun ithalat üzerindeki etkisini göstermektedir. Yaklaşık yedinci dönemin ortalarına kadar artan ve azalan söz konusu önemli negatif etki bu dönemden sonra yerini daha durağan pozitif bir etkiye bırakmıştır. Grafikten ihracatın, ithalat üzerinde söz konusu olan önemli etkisini görmek mümkündür.

Benzer şekilde dördüncü grafik, ithalattaki bir standart sapmalık şoka ihracatın tepkisini gösteren grafikdir. Tüm dönemler birlikte değerlendirildiğinde ithalatın, ihracat üzerinde genel olarak önemli pozitif bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. Söz konusu üçüncü ve dördüncü grafikler ihracat ve ithalat arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisinin de bir göstergesi olabilmektedir.

Benzer şekilde beşinci grafik, ihracatta meydana gelebilecek bir standart sapmalık şoka döviz kuru oynaklığının tepkisini göstermektedir. Özellikle altıncı dönemin ortalarına kadar söz konusu olan ihracatın oynaklık üzerindeki önemli pozitif etkisinin yerini, söz konusu dönemden sonra daha az negatif bir etki almıştır. Tüm dönemler birlikte değerlendirildiğinde, ihracatın döviz kuru oynaklığı üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür.

Şekil 4'deki son grafikten döviz kuru oynaklığında meydana gelebilecek bir standart sapmalık şoka ihracatın tepkisi görülmektedir. Grafiğe genel bir değerlendirme çerçevesinde bakıldığında, döviz kuru oynaklığının ihracat üzerindeki etkisinin, ihracatın döviz kuru oynaklığına olan etkisinden daha az olduğunu görmek mümkündür. Bu sonuç, ihracattan döviz kuru oynaklığına doğru olan tek yönlü nedensellik ilişkisinin bir kanıtını sunmaktadır. Etki Tepki Analizi ile birlikte söz konusu değişkenler arasındaki dinamik ilişkilerin incelenmesinde Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçlarına da yer verilmiştir.

Şekil 5'de Standart VAR(10) modelinin Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçları verilmiştir.



Şekil 5. Standart VAR(10) Modeli Varyans Ayrıştırma Analizi Grafikleri

Şekil 5'deki grafiklerden görüleceği gibi, nominal döviz kuru oynaklığının varyansındaki değişim üzerinde ihracatın ve ithalatın önemli bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. EK-3' de tablo olarak da verilen varyans ayrıştırma sonuçları incelendiğinde hangi dönem açısından bakılırsa bakılsın nominal döviz kuru oynaklığının değişiminde ihracatın, ithalattan daha önemli bir katkısının olduğu görülmektedir. Örneğin sekizinci dönemde nominal döviz kuru oynaklığında meydana gelen değişimin %67,95'i kendisinden kaynaklanırken %23,34'ü ihracattan ve %8,70'i de ithalattan kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde Şekil 5'e göre, ithalatın varyansındaki değişim üzerinde ihracatın ve döviz kuru oynaklığının etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. EK-3'deki varyans ayrıştırma tablosuna bakıldığında, ilgilenilen dönemde ithalatın değişiminde, ihracatın önemli bir katkısının olduğu görülmektedir. Örneğin altıncı dönemde, ithalatta meydana gelen değişimin %56,41'i kendisinden, %38,09'u ihracattan ve %5,50'si döviz kuru oynaklığından kaynaklanmaktadır. Son olarak ihracatın varyansındaki değişim üzerinde ithalatın ve döviz kuru oynaklığının etkisini gösteren grafikler incelendiğinde, değişimde itha-

latın etkisinin olduğunu, döviz kuru oynaklığının ise yok denecek kadar az bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür. Benzer şekilde EK-3'deki tabloda ihracata ait varyans ayırma sonuçları incelenirse, örneğin beşinci dönemde, ihracattaki değişimin %78,78'i kendisinden, %18,33'ü ithalattan ve %2,89'u da döviz kuru oynaklığından kaynaklanmaktadır. Bu değerlendirmeler çerçevesinde, varyans ayırma analizi sonuçları da değişkenler arasında belirlenen nedensellik ilişkilerini ve etki-tepki analizi bulgularını destekler niteliktedir.

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, 1999:01-2007:01 dönemi için, Türkiye'de nominal döviz kuru oynaklığı tahmin edilerek, döviz kuru oynaklığı, ithalat ve ihracat arasındaki dinamik ilişkiler incelenmeye çalışılmıştır. Parametre anlamlılığıyla birlikte, AIC, SC ve Log olabilirlik kriterleri de göz önünde bulundurularak nominal döviz kuru oynaklığı için seçilen AR(1)-TGARCH(1,1) modelinin koşullu varyansları, döviz kuru oynaklığının bir ölçüsü olarak kullanılmıştır. Standart VAR(10) modeli altında, ithalat, ihracat ve nominal döviz kuru oynaklığı arasındaki nedensellik ilişkileri Granger Nedensellik Analizi ile incelenmiş, ithalat ile ihracat arasında ve döviz kuru oynaklığı ile ithalat arasında çift yönlü ayrıca ihracattan nominal döviz kuruna doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Buna göre ele alınan dönemde, Türkiye'de ithalatın ve ihracatın, nominal döviz kuru oynaklığı üzerinde önemli bir etkisinin olduğu istatistiksel olarak kanıtlanmıştır. Ayrıca döviz kuru oynaklığının ithalat üzerindeki, ithalatın ihracat üzerindeki ve ihracatın da ithalat üzerindeki etkisi çalışmada önemli bulunmuştur. Nedensellik analizine ek olarak, Standart VAR(10) modeli yardımıyla elde edilen Etki-Tepki Analizi ve Varyans Ayırma Analizi sonuçları da ihracattan nominal döviz kuru oynaklığına doğru söz konusu olan tek yönlü ilişkinin varlığı ile birlikte, ithalat ile ihracat ve ithalat ile nominal döviz kuru oynaklığı arasında belirlenen çift yönlü nedensellik ilişkilerini destekler nitelikte bulgular sunmaktadır. Bütün bu bulgular, Türkiye'de döviz kuru oynaklığı, ithalat ve ihracat arasındaki dinamik ilişkilerin ülkeye has bir yapıya büründüğünü göstermektedir. Örneğin ithalat ve ihracat arasındaki karşılıklı nedensel ilişkiler, benzer biçimde ithalat döviz kuru arasındaki karşılıklı nedensel ilişkiler, Türkiye'de ithalatın ihracat ve dolayısıyla döviz kuru oynaklığı üzerinde ne kadar önemli hale geldiğini göstermektedir. Bu nedenle, özellikle döviz kurundaki oynaklığın, dış ticaret üzerindeki olumsuz etkilerini gidermek için, Türkiye ihracatının ithalata olan bağımlılığını azaltmak en önemli konulardan biri haline gelmiştir.

### KAYNAKÇA

- Arize, A.C., Thomas O., D. J. Slottje. (2000)**, "Exchange Rate Volatility and Foreign Trade: Evidence from Thirteen LDC's." *Journal of Business and Economic Statistics* 18(1): 10-17.
- Arize, A.C., (1998)**, "The Effects of Exchange Rate Volatility on US Imports: An Empirical Investigation", *International Economic Journal*, 12(3), 31-40.
- Arize, A.C., (1998)**, "The Long-run Relationship Between Import Flows and Real Exchange Rate Volatility: The Experience of Eight European Economies", *International Review of Economics and Finance*, 7(4), 417-435.
- Cheung, Y. W., (2003)**, "An Analysis of Hong Kong Export Performance", UC Santa Cruz Economics Working Paper, No.547, <http://ssrn.com/abstract=424243>
- Chowdhury, A. R. (1993)**, "Does Exchange Rate Volatility Depress Trade Flows? Evidence from Error-Correction Models." *Review of Economics and Statistics* 75: 700-706.

- Choudhry, T. (2005)**, “Exchange Rate Volatility and the United States exports: evidence from Canada and Japan”, *Journal of the Japanese and International Economies* 19 (1), 51-71.
- Clark, P., Tamirisia, N., Wei, S.-J., Sadikov, A., Zeng, L., (2004)**, “Exchange rate volatility and trade flows - some new evidence” IMF Occasional Paper, 1-130. (<http://www.imf.org/external/np/res/exrate/2004/eng/051904.htm>) (Erişim Tarihi 5 Haziran 2007)
- Doroodian, K. (1999)**, “Does Exchange Rate Volatility Deter International Trade in Developing Countries?” *Journal of Asian Economics* 10: 465-474.
- Enders, W. (2004)**, *Applied Econometric Time Series*, Wiley Series in Probability and Statistics, John Wiley&Sons, Inc., 264-290.
- Eviews 5.1 User’s Guide, (2004)**, Quantitative Micro Software, LLC, 705-706.
- Glosten, L.R, Jagannathan R. and Runkle D., (1993)**, “Relationship between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks”, *J. Finance* 48, 1779-1801.
- Hondroyiannis, G., Swamy, P.A.V.B., Tavlas, G. ve Ulan, M., (2005)**, “Some Further Evidence on Exchange Rate Volatility and Exports”, Bank of Greece, Working Paper, 1-32.
- Koray, F. and W. D. Lastrapes, (1989)**, “Real Exchange Rate Volatility and US Bilateral Trade: a VAR Approach.” *Review of Economics and Statistics* 71: 708-12.
- Klein, M. W., (1990)**, “Sectoral Effects of Exchange Rate Volatility on United States Exports”, *Journal of International Money and Finance*, 9(3), 299-308.
- Kumar, R. ve Dhawan, R., (1991)**, “Exchange Rate Volatility and Pakistan’s Exports to the Developed World, 1974-85”, *World Development*, Vol.19, No.9, 1225-1240.
- Lütkepohl, H. ve Kratzig, M., (2004)**, *Applied Time Series Econometrics*, Cambridge University Press, 86-96.
- McKenzie, M. D. Ve Brooks, R. D., (1997)**, “The Impact of Exchange Rate Volatility on German-US Trade Flows”, *International Financial Markets, Institutions and Money*, 7(1), 73-87.
- Pozo, S. (1992)**, “Conditional Exchange Rate Volatility and the Volume of International Trade: Evidence from the Early 1990s”, *Review of Economics and Statistics*. Vol 74, 325-329.
- Sukar, A.-H. & Hassan, S. (2001)**, “US exports and time-varying volatility of real exchange rate”, *Global Finance Journal*, 12, pp. 109-119.
- Takaendesa, P., Tsheole, T. Ve Aziakpono M., (2005)**, “Real Exchange Rate Volatility and Its Effect on Trade Flows: New Evidence from South Africa”, the Biennial Conference of the Economic Society of South Africa, September 7-9, Durban, [www.essa.org.za/download/2005\\_conference/Takaendesa.pdf](http://www.essa.org.za/download/2005_conference/Takaendesa.pdf)
- Tsay, R.S., (2002)**, *Analysis of Financial Time Series*, Wiley Series in Probability and Statistics, John Wiley&Sons, Inc., 309-318.
- Özer, M. ve Türkyılmaz, S., (2005)**, “Türkiye’de Enflasyon ile Enflasyon Belirsizliği Arasındaki İlişkinin Zaman Serisi Analizi”, *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, No:229, s:93-104.



- Vergil, H., (2002)**, “Exchange Rate Volatility in Turkey and Its Effect on Trade Flows”, Journal of Economic and Social Research, 4(1), 63-79.
- Yentürk, N. ve diğerleri (2006)**, Türkiye Ekonomisi, TC.Anadolu üniversitesi Yayını No: 1579, Eskişehir.
- Zakoian, J., (1994)**, “Threshold Heteroscedasticity Models”, Journal of Economic Dynamics Control, 15, 931-955.
- Zhang, Y., Chang, H.S. ve Gauger, J. (2006)**, “ The Threshold Effect of Exchange Rate Volatility on Trade Volume: Evidence from G-7 Countries”, International Economic Journal, Vol.20, No.4, 461-476.

**EK-1: AR(1)-TGARCH(1,1) Modeli Hata Karelerinin Otokorelasyon Fonksiyonu**

Sample: 1999M03 2007M01

Included observations: 95

Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.205	0.205	4.1122	
		2	-0.087	-0.135	4.8669	0.027
		3	0.029	0.081	4.9489	0.084
		4	0.071	0.037	5.4619	0.141
		5	-0.051	-0.070	5.7318	0.220
		6	-0.050	-0.011	5.9873	0.307
		7	-0.030	-0.038	6.0841	0.414
		8	0.090	0.107	6.9350	0.436
		9	0.062	0.021	7.3426	0.500
		10	-0.094	-0.099	8.3074	0.503
		11	0.050	0.109	8.5823	0.572
		12	0.180	0.111	12.165	0.351
		13	-0.065	-0.122	12.645	0.395
		14	0.028	0.137	12.735	0.468
		15	0.135	0.064	14.843	0.389
		16	-0.052	-0.122	15.161	0.440
		17	-0.054	0.034	15.506	0.488
		18	-0.011	-0.024	15.520	0.558
		19	-0.106	-0.121	16.873	0.532
		20	-0.098	-0.072	18.057	0.519
		21	-0.126	-0.111	20.039	0.455
		22	-0.176	-0.127	23.945	0.296
		23	0.056	0.067	24.353	0.329
		24	0.123	0.073	26.319	0.286



**EK-2: VAR(10) Modeli İçin Seri Korelasyon LM Testi ve Değişen Varyanslılık Testi Sonuçları**

VAR Residual Serial Correlation LM...  
H0: no serial correlation at lag order h  
Date: 03/17/07 Time: 13:19  
Sample: 1999M01 2007M01  
Included observations: 85

Lags	LM-Stat	Prob
1	6.991327	0.6380
2	12.00408	0.2131
3	5.204862	0.8161
4	9.949279	0.3546
5	6.825570	0.6553
6	15.59909	0.0757
7	3.288660	0.9517
8	5.026401	0.8320
9	6.330669	0.7064
10	5.792853	0.7605
11	13.68469	0.1340
12	8.150164	0.5191

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)  
Date: 03/17/07 Time: 13:17  
Sample: 1999M01 2007M01  
Included observations: 85

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
379.2215	360	0.2331

### EK-3: Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları

VOLATILITE:				
Period	S.E.	VOLATILITE	LIT	LIH
1	0.002993	100.0000	0.000000	0.000000
2	0.003424	93.17085	1.512064	5.317085
3	0.003990	76.96118	7.212483	15.82634
4	0.004180	72.35833	8.867661	18.77401
5	0.004288	69.12634	8.719947	22.15371
6	0.004351	68.35674	8.528559	23.11470
7	0.004398	68.02218	8.419771	23.55805
8	0.004432	67.80796	8.848748	23.34330
9	0.004469	66.93716	8.730924	24.33192
10	0.004536	65.38715	9.464381	25.14847

LIT:				
Period	S.E.	VOLATILITE	LIT	LIH
1	0.079098	1.668391	98.33161	0.000000
2	0.090472	6.367656	76.19553	17.43682
3	0.093053	7.469067	75.75252	16.77841
4	0.108428	6.080364	64.59931	29.32033
5	0.119526	5.116834	55.10859	39.77458
6	0.122855	4.932629	56.97406	38.09332
7	0.124376	5.339212	57.17265	37.48814
8	0.127770	8.644449	55.46674	35.88881
9	0.130123	8.884706	55.97167	35.14362
10	0.132400	9.429823	55.09127	35.47890

LIH:				
Period	S.E.	VOLATILITE	LIT	LIH
1	0.076539	1.501249	23.45564	75.04311
2	0.077064	2.037465	23.59839	74.36415
3	0.089157	1.522340	18.27421	80.20345
4	0.091488	1.629876	19.47067	78.89945
5	0.091667	1.763575	19.45844	78.77798
6	0.099890	1.517298	17.28233	81.20038
7	0.107031	2.095296	16.32691	81.57780
8	0.110701	3.066684	16.14827	80.78505
9	0.116394	2.794812	14.80914	82.39605
10	0.119852	3.105360	14.20213	82.69251