

## DOĞRUDAN YABANCI YATIRIMLAR VE DIŞ TİCARET ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ: TÜRKİYE DENEYİMİ

Harun TERZİ<sup>1</sup>  
Uğur Korkut PATA<sup>2</sup>

### ÖZ

Türkiye 1980 kararlarından sonra liberal ekonomi politikalarına geçiş yapmış ve bu geçişle birlikte ülkede dış ticaret ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları pozitif yönde etkilenmiştir. Teorik olarak, dış ticaret ve doğrudan yabancı yatırımlar (FDI) arasındaki nedenselliğe göre ikame veya tamamlayıcı bir ilişki bulunabilmektedir. Bu çalışmada doğrudan yabancı yatırımlar ile ithalat ve ihracat arasındaki ilişkiler Hsiao'nun Granger, Sims, Toda-Yamamoto Granger nedensellik testleri, etki-tepki ve varyans ayrıştırma analizleri ile 1982-2011 dönemi Türkiye ekonomisi için incelenmiştir. Ekonometrik analizler, ithalden ve dış ticaretten doğrudan yabancı yatırımlara doğru, pozitif tek yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir nedenselliğin olduğunu belirtmektedir. Bulgular, dış ticaretteki artışın FDI girişi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Türkiye, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Dış Ticaret, Nedensellik.

**JEL Sınıflaması:** C32, F14, F21

## ANALYSIS OF THE RELATION BETWEEN FOREIGN DIRECT INVESTMENTS AND FOREIGN TRADE: THE TURKISH EXPERIENCE

### ABSTRACT

Turkey has made the transition to liberal economy policies after the 1980 decisions, and with this switch the country's foreign trade and foreign direct investment have been affected in a positive way. Theoretically, complementary and substitute relationships between foreign trade and foreign direct investment can be found by according to the causality relationship between these variables. In this study, the relations among foreign direct investments, exports and imports have been analyzed by using Hsiao's Granger, Sims, Toda-Yamamoto Granger causality tests, impulse-response and variance decomposition analysis in the period of 1982-2011 for the Turkish economy. Econometric studies indicate that there is a positive unidirectional and statistically significant causality from import and foreign trade to foreign direct investment. These results show that increase the foreign trade played an important role on support to inward FDI.

**Keywords:** Turkey, Foreign Direct Investment, Foreign Trade, Causality.

**JEL Classifications:** C32, F14, F21

---

<sup>1</sup> Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, [hterzi@ktu.edu.tr](mailto:hterzi@ktu.edu.tr)

<sup>2</sup> Araç.Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, [korkutpata@ktu.edu.tr](mailto:korkutpata@ktu.edu.tr)

## 1. Giriş

Doğrudan Yabancı Yatırımlar (FDI), hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin büyüme-kalkınma ve dış ticaret politikalarında önemli bir yer tutmaktadır. Bu ülkeler kısa vadeli sıcak para ile portföy yatırımları yerine; daha çok doğrudan yatırımlarla uzun vadede istihdamın, milli gelirin ve dış ticaretin artırılmasını istemektedirler. Küreselleşme, dış ticaret ve sermaye alanındaki serbestleşme ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için FDI'nın cazibesi daha da artmıştır. FDI sadece gittikleri ülkeye başlangıçta getirmiş oldukları sermaye bakımından değil, aynı zamanda elde ettiği karların belli bir bölümünü yeniden yatırımlara yönlendirmesiyle de buldukları ülkenin üretim kapasitesinin gelişmesine yardımcı olmaktadır (Seyidoğlu, 2003: 729). Gelişmekte olan birçok ülkede FDI ekonomik kalkınmanın sürdürülmesinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu yatırımlar geldikleri ülkenin sanayi, bankacılık, finans, ulaşım, toptan ve perakende satış sektörünün iyileştirilmesine yardımcı olmaktadır. Bir ülkede makroekonomik ortamın istikrarı yanında piyasa genişliği, hammaddelere, pazarlara yakınlık ve ucuz işgücü arzı doğrudan yabancı yatırımları teşvik eden en önemli unsurların başında yer almaktadır. Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD)'na göre gelişmekte olan bazı ülkeler sınırlı miktarda FDI çekmektedir. FDI ülkeler arasında eşit bir şekilde dağılmaktan oldukça uzak olup, belli başlı ülkelerde yoğunlaşmaktadır. Gelişmekte olan bazı ülkeler FDI çekmek için politika araçlarını kullanarak diğer gelişmekte olan ülkelerle rekabet etmektedirler. Bangladeş, Hindistan ve Çin bu rekabetten sıyrılan başarılı ülkeler arasındadır.

FDI girişini engelleyen önemli bir unsur da ev sahibi ülkelerdeki mevzuatların sermaye girişine engel teşkil edecek nitelikte olmasıdır. Bu nedenle Türkiye 1980'lere kadar dışa kapalı politika ile pek fazla FDI çekememiş, 1980'den sonra ithal ikameci strateji terk edilip ihracata yönelik strateji benimsenince FDI'da yıllar itibari ile önemli miktarda artış gözlemlenmiştir. 1954 öncesi Türkiye'de 2,8 milyon dolar olan FDI'nın birikimli tutarı 1980 yılı sonunda 281,1 milyon dolar olmuştur. 1980'de 35 milyon dolar olan FDI, 1990'da 0,7, 2005'te 10, 2007'de 22 ve 2011'de 16,1 milyar dolara yükselmiştir (Erçakar ve Karagöl, 2011: 23; UNCDAT, 2015).

**Tablo 1: Doğrudan Yabancı Yatırım Girişi (Türkiye ve Dünya, Milyar \$)**

Yıl	Dünya	Türkiye	Yıl	Dünya	Türkiye	Yıl	Dünya	Türkiye
<b>1994</b>	254,9	0,61	<b>2000</b>	1363,2	0,98	<b>2006</b>	1393,2	20,19
<b>1995</b>	341,5	0,89	<b>2001</b>	684,1	3,35	<b>2007</b>	1871,7	22,05
<b>1996</b>	388,7	0,72	<b>2002</b>	591,4	1,08	<b>2008</b>	1489,6	19,85
<b>1997</b>	481,2	0,81	<b>2003</b>	552,0	1,70	<b>2009</b>	1186,4	8,59
<b>1998</b>	692,3	0,94	<b>2004</b>	682,7	2,79	<b>2010</b>	1328,1	9,09
<b>1999</b>	1076,3	0,78	<b>2005</b>	927,4	10,03	<b>2011</b>	1563,7	16,14

Kaynak: UNCTAD World Investment Report Annex Tables, 2015

17 Haziran 2003'te uygulamaya konan 4875 sayılı "Doğrudan Yabancı Yatırımlar Kanunu" ile FDI yeniden tanımlanmış, daha fazla teşvikler, imkanlar getirilmiş ve bürokratik engeller kaldırılmıştır. 4875 sayılı kanunun amacı 18 Ocak 1954'ten 17 Haziran 2003 yılına kadar yürürlükte kalan 6224 sayılı Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanununun eksikliklerini ortadan kaldırmak, FDI'nın kapsamını genişletmek ve yabancı yatırımcıya uluslararası standartlarda güvenceler vermektir. Türkiye'de iç talep miktarının artışı ile birlikte hammadde, ara malı ve sermaye malı ithalatı haricinde tüketim malları talebi de yükselmiş ve bu nedenle ithalat ihracattan daha çok artmıştır. 2006 yılında 54 milyar dolar olan dış ticaret açığı 2010 yılında 71 milyar dolara yükselmiş, 2011 yılında 105 milyar dolarla zirveyi görmüş ve 2013 yılında 99 milyar dolar olarak bir miktar gerilemiştir. Dış ticaret açığındaki bu artışın sebebi ağırlıklı olarak tüketim ve ara malı ithalatıdır. Tablo 1'de Dünya'da ve Türkiye'de 1994-2011 yılları arasında FDI girişleri milyar dolar olarak verilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere Türkiye'de en çok FDI girişinin gerçekleştiği yıl 22 milyar dolarla 2007 yılıdır. 2008 krizinin etkileri 2009 yılında görülmüş olmakla birlikte FDI iki yıl içerisinde yaklaşık 15 milyar dolar azalmıştır. 2011 yılında FDI girişinde bir artış görülmektedir. Tabloda diğer bir dikkat çeken husus ise Türkiye'nin en fazla FDI girişi elde ettiği 2007 yılının aynı zamanda Dünya'da da FDI yatırımlarının en yüksek olduğu yıl olmasıdır.

## 2. Literatür Özeti

Doğrudan yabancı yatırımlar ile dış ticaret arasındaki ilişkilere teorik çerçeveden bakıldığında, ilk olarak klasik ve neoklasik dış ticaret teorileri gündeme gelmektedir. Smith, Ricardo, Hecksher-Ohlin-Samuelson ve Mundell tarafından ortaya atılan görüşler bu alanda öncüdür. Klasik ve neoklasik yaklaşımlar uluslararası sermaye hareketlerine pek fazla yer vermemekle birlikte, yeni teorilerin geliştirilmesine katkı sağlamışlardır.

Adam Smith mutlak üstünlükler ve David Ricardo karşılaştırmalı üstünlükler teorilerinde sermayenin ülkelerarası hareketli olmadığını kabul etmişler ve bu nedenden dolayı da FDI ile ilgilenmemişlerdir. Mundell iki ülkeli, iki mallı modelinde dış ticaret modeli yardımıyla doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını açıklamıştır. Mundell modeli yabancı portföy yatırımlarını da içine aldığı için doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını açıklamakta yetersiz kalmıştır. Hecksher-Ohlin-Samuelson teorisi dış ticaretin farklı yoğunlukta faktör kullanan ülkeler arasında olacağını ve sonunda faktör fiyatları eşitlenince bu ticaretin biteceğini, FDI ile dış ticaret arasında ikame ilişkisinin olduğunu ileri sürmüştür. Hecksher-Ohlin-Samuelson sonrası dönemde yapılan teorik ve ampirik çalışmalar ise iki tip doğrudan yabancı sermaye yatırımı olduğunu, yatay FDI ile ticaret arasında ikame, dikey FDI ile dış ticaret arasında tamamlayıcı bir ilişki olduğu yönünde bulgular ortaya koymuşlardır. FDI ile dış ticaret arasındaki ilişkiler incelenirken iki değişken arasında pozitif bir ilişki var ise birbirinin tamamlayıcısı, negatif bir ilişki var ise birbirinin ikamesi şeklinde çıkarımlara yer verilmiştir. Literatürde dış ticaret ile FDI arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar ve sonuçları Tablo 2'de özetlenmektedir.

Tablo 2: FDI ve Dış Ticaret İlişkisini İnceleyen Bazı Çalışmalar

Yazar	Ülke	Dönem-Yöntem	Nedensellik
Bajo-Rubio ve Montero-Munoz (2001)	İspanya	1977:q1-1998:q4 Granger, Hsiao	FDI→X
Zhang ve Song (2001)	Çin Bölge-leri	1986-1997, Panel veri, POLS, RE-GLS.	FDI→X
Liu, Wang ve Wei (2001)	Çin Bölge-leri	1984-1998 Panel veri, VAR	M→FDI FDI→X
Alguacil ve Orts (2002)	İspanya	1970:q1-1992:q3 JJ-Eş-bütünleşme, VECM	FDI→X
Alıcı ve Ucal (2003)	Türkiye	1987:q1-2002:q4 Toda-Yamamoto	FDI≠X
Baliamoune-Lutz (2003)	Fas	1973-1999, Granger	X↔FDI
Şen ve Karagöz (2005)	Türkiye	1994:q1-2004:q4, Granger	FDI≠X
Karagöz ve Karagöz (2006)	Türkiye	1980-2002 EG-Eş-bütünleşme, Granger	FDI≠X
Altıntaş (2009)	Türkiye	1996:q1-2007:q2, VAR JJ-Eş-bütünleşme	M→ FDI FDI→X
Iqbal, Shaikh ve Shar (2010)	Pakistan	1988:q1-2005:q4 VECM	M→FDI FDI↔X
Yılmaz (2010)	Türkiye	1991:q1-2007:q4 Granger	M→ FDI
Kıran (2011)	Türkiye	1992:q1-2008:q4, VAR	FDI≠XM
Klasra (2011)	Türkiye-Pakistan	1975-2014 ARDL, ECM	X↔FDI <sup>TR</sup> X≠FDI <sup>PK</sup>
Rahman (2011)	Bangladeş	1972-2007, ECM JJ-Eş-bütünleşme	FDI→M
Delice ve Birol (2011)	Türkiye	1992-2011 ARDL, Sınır Testi	FDI→X FDI≠M
Bozdağlıoğlu ve Özpınar (2011)	Türkiye	1992:m1-2009:m7 VAR	FDI→X
Göçer, Bulut ve Dam (2012)	Türkiye	2000-2010 ARDL, Sınır Testi	FDI→X
Sultan (2013)	Hindistan	1980-2010 JJ-Eş-bütünleşme, VECM	X→FDI
Cambazoğlu ve Güneç (2014)	Türkiye	1980-2012, JJ-Eş-bütünleşme, VECM	M↔FDI X→FDI
Sinha, Bhar ve Gole (2015)	Hindistan	1970-2013 JJ-Eş-bütünleşme, VAR	M≠FDI X≠FDI
Pata ve Terzi (2016)	Türkiye	1983-2014, Sims, Hacker- Hatemi-J, Hatemi-J Asi- metrik nedensellik	X→FDI M→FDI FT→FDI

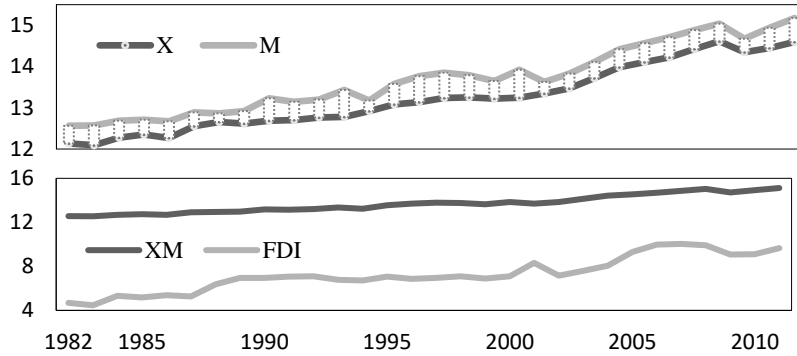
**Not:** RE-GLS= Rassal etkili genelleştirilmiş en küçük kareler, POLS= Havuzlanmış en küçük kareler, VAR: Vektör Otoregresif model. JJ= Johansen Juselius. VECM= Vektör hata düzeltme modeli. ECM= Hata düzeltme modeli, EG: Engle-Granger. FDI= Doğrudan yabancı yatırım, X= İhracat, M=İthalat.

Literatürde gerçekleştirilen çalışmalarda tespit edilen ampirik bulgular, analize dahil edilen ülke, dönem ve yöntemlerden kaynaklanan farklılıklardan dolayı değişiklik göstermektedir. 1-) FDI'nın ihracatın Granger nedeni olduğunu ileri süren çalışmalar: Bajo-Rubio ve Montero-Munoz (2001); Zhang ve Song (2001); Liu, Wang ve Wei (2001); Alguacil ve Orts (2003); Altıntaş (2009); Delice ve Birol (2011); Bozdağlıoğlu ve Özpınar (2011); Göçer, Bulut ve Dam (2012); 2-) FDI'nın ithalatın Granger nedeni olduğunu ileri süren çalışmalar: Rahman (2011); 3-) İhracat ile FDI arasında çift yönlü Granger nedensellik olduğunu ileri süren çalışmalar: Bali moune ve Lutz (2003), Iqbal, Shaikh ve Shar (2010); Klasra (2011), 4-) İthalat ile FDI arasında çift yönlü bir nedensellik olduğunu belirten çalışmalar: Cambazoğlu ve Güneç (2014); 5-) İhracatın FDI'nın nedeni olduğunu öne süren çalışmalar: Sultan (2013), Cambazoğlu ve Güneç (2014), Pata ve Terzi (2016) 6-) İthalatın FDI'nın Granger nedeni olduğunu ileri süren çalışmalar: Liu, Wang ve Wei (2001), Altıntaş (2009), Iqbal, Shaikh ve Shar (2010); Pata ve Terzi (2016) 7-) İthalat, ihracat ve FDI arasında Granger nedensellik olmadığını ileri süren çalışmalar: Alıcı ve Ucal (2003), Şen ve Karagöz (2005), Karagöz ve Karagöz (2006), Kıran (2011), Sinha, Bhar ve Gole (2015)'dir. Türkiye ile ilgili yapılan 12 ampirik çalışmanın 4 tanesi FDI'dan X'e; 2 tanesi X'den FDI'ya ve 3 tanesi M'den FDI'ya doğru bir nedenselliğin olduğunu; 3 tanesi FDI ile X; 1 tanesi FDI ile M arasında herhangi bir nedenselliğin olmadığını ileri sürmüştür.

### 3. Yöntem ve Ampirik Bulgular

Bu çalışmada kullanılan değişkenler reel ihracat (X), reel ithalat (M), dış ticaret (XM) ve doğrudan yabancı yatırımlar (FDI) olup, çalışma 1982-2011 arası yıllık verileri kapsamaktadır. ABD doları cinsinden ithalat, ihracat ve dış ticaret verileri (cari) Türkiye İstatistik Kurumundan (TÜİK), ABD doları cinsinden FDI (net girişler, cari) ise Dünya Bankasından (WDI) derlenmiştir. Grafik 1'de gösterilen tüm veriler 2010 dolar bazlı GSYİH deflatör endeksiyle reel hale dönüştürülmüş, değişkenlerin logaritmaları alınarak analizler uygulanmıştır. Ekonometrik analizler eviews, microfit ve stata paket programları ile gerçekleştirilmiştir.

Grafik 1: Reel ve Logaritması Alınmış X, M, XM ve FDI Serileri



Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	FDI	M	X	XM
Ortalama	7,28	13,1	12,7	13,6
Ortanca	7,08	13,1	12,6	13,6
Std. sapma	1,58	0,81	0,78	0,80
Çarpıklık	0,18	0,31	0,37	0,34
Basıklık	2,28	1,90	1,93	1,92
JB	0,80	1,99	2,12	2,03
P-değeri	0,66	0,36	0,34	0,36

Tablo 4: Korelasyon Katsayıları

	FDI	X	M	XM
FDI	1	0,95 <sup>a</sup>	0,94 <sup>a</sup>	0,94 <sup>a</sup>
X	0,95 <sup>a</sup>	1	0,99 <sup>a</sup>	0,99 <sup>a</sup>
M	0,94 <sup>a</sup>	0,99 <sup>a</sup>	1	0,99 <sup>a</sup>
XM	0,94 <sup>a</sup>	0,99 <sup>a</sup>	0,99 <sup>a</sup>	1

a: %1'de anlamlı

Değişkenlerin sayısal özelliklerini belirten tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te ve Pearson korelasyon katsayıları Tablo 4'te gösterilmiştir. Değişkenlerin ortalama değerleri ortanca değerine yakın olması normal dağılımın olduğunu, ayrıca basıklık ve çarpıklık ölçülerinin dönüşümünden elde edilen Jarque-Bera (JB) testi değişkenlerin normal dağıldığını gösteren  $H_0$  hipotezinin reddedilemediğini, yani değişkenlerin normal dağılıma sahip olduğunu; istatistiksel olarak anlamlı çıkan yüksek korelasyon katsayıları değişkenler arasında pozitif ve güçlü bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

### 3.1. Birim Kök Testleri

Bu çalışmada durağanlık analizinde Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF), Phillips Perron (PP), Ljung-Box Q birim kök testleri ve korelogram analizi kullanılmıştır. ADF testi için geliştirilmiş olan aşağıdaki denklemlerden (1) nolu olanı sabitli, (2) nolu olanı sabitli trendli modeli göstermektedir (Enders, 1995:222).

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \theta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \vartheta_i \Delta Y_{t-i} + u_t \quad (1)$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \beta t + \theta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \vartheta_i \Delta Y_{t-i} + u_t \quad (2)$$

Yukarıdaki denklemlerde  $Y_t$ ; durağanlık testi uygulanan değişkeni,  $\alpha_0$  sabit terimi;  $\theta$ ,  $\beta$  ve  $\vartheta$  katsayıları;  $t$  doğrusal zaman trendini;  $\Delta$  fark işlemcisini;  $k$  uygun gecikme uzunluğunu ve  $u_t$  hata terimlerini ifade etmektedir. ADF denklemlerinde olası otokorelasyon sorununu gidermek için aşağıda parantez içerisinde denklemlerin sağ tarafında yer alan bağımlı değişkenin gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) ile belirlenmiştir. Tablo 5'te SIC ile optimal gecikme uzunluğu tüm modellerde sıfır bulunmuştur.  $H_0: \theta=0$  seri durağan değildir (random walk) ve  $H_1: \theta \neq 0$  seri durağandır (white noise) hipotezlerinin test edildiği birim kök analizinde tüm değişkenlerin birinci farkında durağan oldukları belirlenmiştir. ADF'ye alternatif olarak geliştirilen diğer bir test de Phillips-Perron (1998) tarafından geliştirilen Phillips-Perron (PP) birim kök testidir. PP testinin bir zaman serisinde olabilecek yüksek dereceden otokorelasyonun varlığını belirlemek için uygulanması önerilmektedir. ADF testinde kullanılan (1) ve (2) nolu denklemleri esas alan PP testi ile ADF testlerinin hipotezleri ve tablo değerleri aynıdır. PP testinde uygun bant genişliği uzunluğu parantez içerisinde gösterilmiş ve  $H_0: \theta=0$  seri durağan değildir (random walk) ile  $H_1: \theta \neq 0$  seri

durağandır (white noise) hipotezleri test edilmiştir. 30 gözlem için ADF ve PP testlerinde %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde tablo değerleri sabitli model için -3,68 ve -2,97; sabitli+trendli model için -4,31 ve -3,57'dir (Mackinnon, 1991).

**Tablo 5: ADF ve PP Durağanlık Testleri**

		Sabitli	Sabitli+Trendli		Sabitli	Sabitli+Trendli
<b>X</b>	<b>ADF Testi</b>	0,27 (0)	-2,05 (0)	<b>PP Testi</b>	0,28 (1)	2,08 (2)
<b>M</b>		-0,01 (0)	-3,18 (0)		0,21 (1)	-3,15 (2)
<b>XM</b>		-0,19 (0)	-2,61 (0)		0,19 (0)	-2,59 (2)
<b>FDI</b>		-1,04 (0)	-2,56 (0)		-0,87 (7)	-2,61 (2)
<b><math>\Delta X</math></b>		-5,29 (0) <sup>a</sup>	-5,21 (0) <sup>a</sup>		-5,29 (0) <sup>a</sup>	-5,22 (0) <sup>a</sup>
<b><math>\Delta M</math></b>		-6,94 (0) <sup>a</sup>	-6,89 (0) <sup>a</sup>		-7,15 (2) <sup>a</sup>	-7,21 (3) <sup>a</sup>
<b><math>\Delta XM</math></b>		-6,24 (0) <sup>a</sup>	-6,19 (0) <sup>a</sup>		-6,25 (1) <sup>a</sup>	6,28 (2) <sup>a</sup>
<b><math>\Delta FDI</math></b>		-5,58 (0) <sup>a</sup>	-5,51 (0) <sup>a</sup>		-6,05 (8) <sup>a</sup>	-5,90 (8) <sup>a</sup>

a: %1'de durağan

Değişkenlerin durağan olup olmadıklarının belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri olan korelogram analizi, farklı zaman aralıkları için hesaplanan otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon katsayılarının ACF(k) hesaplanmasıyla uygulanmakta ve  $H_0$ : (tüm ACF(k)'lar sıfırdır) otokorelasyon yoktur hipotezi eğer korelogram değerleri güven aralığı sınırları içinde kalıyorsa veya Q istatistiği reddedilemiyorsa serinin durağan olduğuna karar verilmektedir. Q değeri  $\chi^2$  tablo değerinden küçükse  $H_0$  reddedilemez edilemez (seri durağandır). Tablo 6'da değişkenlerin seviyesinde ve birinci farklarında 8 gecikmeye kadar korelogram analizden elde edilen Q istatistikleri gösterilmiştir. Tüm gecikmelerdeki Q istatistiklerinin p değerleri, seviyesindeki serilerde %1'de anlamlı, ancak birinci farklarındaki serilerde %10'da bile anlamsız çıkmıştır. Korelogram analizi değişkenlerin seviyesinde durağan olmadıklarını, ancak birinci farklarında durağan olduklarını, yani değişkenlerin varyansının ve ortalamasının sabit olduğunu, kovaryanslarının zamana değil, değişkenler arasındaki gecikmeye bağlı olduğunu göstermektedir. ADF, PP, Ljung-Box Q testleri ve korelogram analizi tüm değişkenlerin birinci farkında durağan olduklarını göstermektedir.

**Tablo 6: Ljung-Box Q Testi**

<b>k</b>	<b>Q-İstatistik (Seviyesinde)</b>				<b>Q-İstatistik (Birinci Farklarında)</b>			
	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>XM</b>	<b>FDI</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>XM</b>	<b>FDI</b>
<b>1</b>	26,7	25,4	26,1	24,1	0,0	2,9	1,3	0,3
<b>2</b>	44,4	46,1	47,4	41,5	1,2	3,0	1,6	0,4
<b>3</b>	65,9	63,4	64,9	54,5	2,5	3,5	2,1	1,7
<b>4</b>	78,4	75,5	77,2	62,8	3,0	5,1	3,8	1,9
<b>5</b>	86,5	83,4	85,3	67,3	5,4	5,1	3,9	2,1
<b>6</b>	91,7	88,5	90,5	68,9	6,5	6,7	5,7	2,3
<b>7</b>	94,9	91,4	93,5	69,3	6,7	7,2	5,7	2,5
<b>8</b>	96,4	92,7	94,6	69,4	6,7	10,3	10,6	3,8

### 3.2. Johansen-Juselius Eş-bütünleşme Testi

FDI ve dış ticaret arasında uzun dönemde bir nedensellik ve eş-bütünleşme ilişkisinin belirlenmesi amacıyla Engle-Granger (EG) (1987) veya Johansen-Juselius (JJ) eş-bütünleşme testleri kullanılmaktadır. JJ yöntemi iki aşamalı EG yönteminden daha güçlü sonuçlar verdiği için ve ikiden fazla değişkenli modeller kurulmasına olanak sağladığından dolayı EG eş-bütünleşme yöntemine tercih edilmektedir. Tablo 7'de AIC ve BIC'ye göre optimal gecikme uzunluğu 1 seçilen 4 farklı model için JJ eş-bütünleşme test sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 7: JJ Eş-bütünleşme Testi (X-M-FDI)**

Model	H <sub>0</sub>	İz istatistiği	%5 Tablo	Max istatistiği	%5 Tablo
1-) FDI-M	r=0	10,3	15,5	10,3	14,3
	r≤1	4,3e-08	3,8	4,3e-08	3,8
2-) FDI-X	r=0	10,0	15,5	10,0	14,3
	r≤1	0,01	3,84	0,01	3,8
3-) FDI-XM	r=0	10,2	15,5	10,2	14,3
	r≤1	0,03	3,8	0,03	3,8
4-) FDI-X-M	r=0	23,7	29,8	13,3	21,1
	r≤1	10,4	15,5	10,4	14,3
	r≤2	4e-04	3,8	4e-04	3,8

JJ eş-bütünleşme testinde eş-bütünleşik vektörlerin kaç tane olduğunu belirlemek amacıyla iz ve maksimum özdeğer olarak tanımlanan iki ayrı test istatistiği kullanılmaktadır. Hipotezlerin kabul veya reddinde JJ (1990) tarafından geliştirilen tablo değerleri kullanılmaktadır. 4 farklı modelde de iz ve maksimum özdeğer test istatistikleri %5'te tablo değerlerinden düşük tespit edildiğinden dolayı, seriler arasında bir eş-bütünleşme vektörü olmadığına karar verilmiştir.

Diğer bir ifadeyle değişkenler arasında eş-bütünleşme olmadığını gösteren H<sub>0</sub>: r=0 hipotezi reddedilememiştir. Değişkenler arasında uzun dönemde bir nedensellik ilişkisinin bulunmaması nedeniyle kısa dönemde nedensellik ilişkisinin belirlenmesi amacıyla sırayla Hsiao'nun Granger nedensellik, Sims'in nedensellik, Standard (kısıtsız) VAR nedensellik ve Toda-Yamamoto'nun nedensellik testleri uygulanmıştır.

### 3.3. Nedensellik Testleri

#### 3.3.1. Hsiao'nun Granger Nedensellik Testi

Hsiao (1979, 1981) değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini incelerken FPE bilgi kriteri ile belirlenen optimal gecikme uzunluklarını baz alınmaktadır. İlk olarak (3) numaralı kısıtlı model minimum FPE değerini veren m gecikme uzunluğuyla, aynı şekilde (4) numaralı kısıtsız model minimum FPE değerini sağlayan n



gecikme uzunluğu ile tahmin edilmektedir. Kısıtlı modelin (m) belirlenmesinde elde edilen minimum FPE değeri ile kısıtsız modelin (m+n) belirlenmesinde elde edilen minimum FPE değeri karşılaştırılarak nedensellik ilişkisine karar verilmektedir. Kısıtsız modelin FPE değeri kısıtlı modelinkinden küçük bulunduğu, bağımsız değişkenden bağımlı değişkene doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmektedir.

Hsiao'nun Granger nedensellik testinin FPE değerlerini hesaplamak için gerekli formülleri aşağıda gösterilmiştir. Üç (dört) nolu denklem kısıtlı (kısıtsız) modeli ve bu modelin FPE değerinin formülünü göstermektedir. Tablo 8'de FPE kriteri ile Hsiao'nun Granger nedensellik sonuçları gösterilmiştir.

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta_i \sum_{i=1}^n \Delta Y_{t-i} + \delta_i \sum_{i=1}^m \Delta X_{t-i} + e_t ; FPE(m) = \frac{T+m+1}{T-m-1} \frac{sse(m)}{T} \quad (3)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta_i \sum_{i=1}^1 \Delta Y_{t-i} + \delta_i \sum_{i=1}^n \Delta X_{t-i} + e_t ; FPE(m+n) = \frac{T+m+n+1}{T-m-n-1} \frac{sse(m+n)}{T} \quad (4)$$

**Tablo 8: Hsiao'nun Granger Nedensellik Testi**

Model	FPE 1	FPE 2	Nedensellik ve İşareti	Wald-F Testi
1. $FDI=f(FDI(1), X(1))$	0,327	0,337	Yok	
2. $X=f(X(1), FDI(1))$	0,014	0,015	Yok	
<b>3. <math>FDI=f(FDI(1), M(1))</math></b>	<b>0,327</b>	<b>0,308</b>	<b>M→FDI[+0,99]<sup>b</sup></b>	<b>3,55<sup>b</sup></b>
4. $M=f(M(1), FDI(1))$	0,038	0,040	Yok	
<b>5. <math>FDI=f(FDI(1), XM(1))</math></b>	<b>0,327</b>	<b>0,309</b>	<b>XM→FDI[+1,28]<sup>b</sup></b>	<b>3,44<sup>b</sup></b>
6. $XM=f(XM(1), FDI(1))$	0,023	0,025	Yok	

Tablo 8'de FPE 1 kısıtlı; FPE 2 kısıtsız modelin FPE değerleridir. Optimal gecikme uzunlukları parantez içinde gösterilmiştir. Tüm modellerde JB testi hata terimlerinin normal dağılıma sahip olduğunu, Breusch-Godfrey LM testi otokorelasyonun, Breusch-Pagan-Godfrey testi değişen varyansın olmadığını; kısa dönem dinamiklerine ilişkin olarak hata düzeltme teriminin elde edilmesinde kullanılan uzun dönem katsayılarının istikrarının ölçülmesinde Brown, Durbin ve Evans (1975) tarafından önerilen Cusum ve Cusum-sq testleri de yapısal kırılmanın olmadığını göstermektedir.

Hsiao'nun Granger nedensellik testinde 3. ve 5. modelin kısıtsız FPE değerleri kısıtlılardan küçük olduğundan, tek yönlü nedenselliğin M'den FDI'ya ve XM'den FDI'ya; model 3'ün açıklayıcı değişkeni M'ye ve model 5'in açıklayıcı değişkeni XM'ye uygulanan WALD F-testleri de %5'te pozitif nedenselliğin M'den FDI'ya ve XM'den FDI'ya doğru olduğunu göstermektedir.

### 3.3.2. Sims Nedensellik Testi

Sims (1972) tarafından geliştirilmiş olan bu nedensellik testinde basit Granger nedensellik testine ek olarak bağımsız değişkenin gecikmesi ile gelecekteki değerleri dikkate alınmaktadır. Sims nedensellik testini Granger nedensellik testinden ayıran en

önemli özellik, nedenselliğin yönünün bağımlı değişkenden bağımsız değişkene doğru gitmesidir. Sims testine ait modeller (5) ve (6) nolu denklemlerde gösterilmiştir.

$$Y_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^{i=m} \beta_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{i=n} \gamma_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{i=p} \delta_i X_{t+i} + e_{1t} \quad (5)$$

$$X_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^{i=m} \delta_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{i=n} \theta_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{i=p} \omega_i Y_{t+i} + e_{2t} \quad (6)$$

**Tablo 9: Sims Nedensellik Testi**

Model	F-ist. P-değ.	Nedensellik ve işareti	BG LM Testi	BPG Testi
1. $X=f(X(-1), FDI(-1) FDI(1))$	0,27	Yok	0,58	0,55
2. $M=f(M(-1), FDI(-1) FDI(1))$	<b>0,06<sup>c</sup></b>	<b>M→FDI[+0,12]<sup>b</sup></b>	<b>0,50</b>	<b>0,40</b>
3. $XM=f(XM(-1), FDI(-1) FDI(1))$	<b>0,06<sup>c</sup></b>	<b>XM→FDI[+0,10]<sup>b</sup></b>	<b>0,60</b>	<b>0,43</b>
4. $FDI=f(FDI(-1), X(-1) X(1))$	0,90	Yok	0,73	0,23
5. $FDI=f(FDI(-1), M(-1) M(1))$	0,71	Yok	0,85	0,33
6. $FDI=f(FDI(-1), XM(-1) XM(1))$	0,74	Yok	0,80	0,33

( ) SIC bilgi kriteri ile belirlenen optimal gecikme uzunluğu.

Sims testinde  $H_0$  hipotezi  $\delta_i=0$  ve  $\omega_i=0$ ,  $H_1$  hipotezi  $\delta_i \neq 0$  ve  $\omega_i \neq 0$  dir.  $H_0$  hipotezi reddedildiğinde bağımlı değişkenden bağımsız değişkene doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu kabul edilir. Tablo 9'da Sims nedensellik testi sonuçları, %10'da anlamlı olan nedenselliğin M'den ve XM'den FDI'ya doğru olduğunu; %5'te anlamlı olan açıklayıcı öncü değişkenlerin 0,12 ve 0,10 katsayıları nedenselliğin işaretinin pozitif olduğunu; JB, BG, BPG, Cusum ve Cusum-sq istatistikleri de modellerin istikrarlı olduğunu göstermektedir.

### 3.3.3. Toda-Yamamoto VAR Analizi

Toda-Yamamoto (TY) VAR modeline dayalı olarak Granger nedenselliği araştırmak için geliştirilmiş bir yaklaşımdır. TY yönteminde, k gecikmeli VAR modeli katsayılarına sınırlama testleri uygulamak için geliştirilmiş bir Wald testi kullanılmaktadır (Toda ve Yamamoto, 1995: 234). Bu test, k serbestlik dereceli asimtotik olarak  $\chi^2$  dağılımlı olan genişletilmiş bir Wald (MWALD) testidir. TY VAR analizinin bir avantajı da sistemde eş-bütünleşmenin olup olmadığı bilgisine gerek duymamasıdır. Değişkenlerin seviyesindeki değerlerine uygulanabilen bu yöntemin sonuçlandırılması iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama, uygun k gecikme uzunluğunun ve sistemdeki seriler için maksimum bütünleşme derecesinin (dmax) belirlenmesidir. Bu nedensellik testinin geçerli sonuçlar vermesi için AIC, SIC, FPE ve HQ gibi kriterlerle optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesi önemlidir. Gecikme uzunluğu az olduğunda bilgi kaybı ve otokorelasyon, çok olduğunda ise aşırı parametre sorunu ortaya çıkmaktadır. Uygun gecikme uzunluğunun (k) ve maksimum bütünleşme derecesi (dmax)'nin belirlenmesiyle birlikte toplamda k+dmax gecikme uzunluğuna sahip VAR modeli tahmin edilir. TY yönteminin ikinci aşaması, Granger nedenselliği hakkında çıkarım yapabilmek için k gecikmeli VAR katsayı matrisine Wald testlerinin

uygulanmasını kapsar. X ve Y gibi iki değişken içeren TY nedensellik testinde aşağıdaki (7) ve (8) numaralı denklemler tahmin edilir:

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^k a_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} a_{2i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k b_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} b_{2i} X_{t-i} + e_{1t} \quad (7)$$

$$X_t = c_0 + \sum_{i=1}^k c_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} c_{2i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^k d_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+d_{\max}} d_{2i} Y_{t-i} + e_{2t} \quad (8)$$

Burada hata terimlerinin sıfır ortalamaya, sabit varyansa sahip ve otokorelasyonun olmadığı bir beyaz gürültü (white noise) sürecine tabi olduğu varsayılır. (7) nolu denklemde  $H_0: b_{1i}=0$  hipotezi reddedilirse X, Y'nin Granger nedenidir. Benzer şekilde (8) numaralı denklemde  $H_0: d_{1i}=0$  hipotezi reddedilirse Y, X'in Granger nedenidir. TY analizinde model 1, 2 ve 3 için optimal gecikme uzunluğu Tablo 10'da, TY nedensellik analizinin sonuçları Tablo 11'de ve nedensellik testlerinde kullanılan modellere ait diagnostik testlerin sonuçları da Tablo 12'de verilmiştir.

**Tablo 10: TY Nedensellik Testinde Optimal Gecikmeler**

Model	Gecikme	LR	FPE	AIC	SIC	HQ
FDI	1	80,7*	0,010*	1,09*	1,38*	1,18*
	2	4,42	0,011	1,18	1,66	1,33
M	1	101,6*	0,003*	0,009*	0,29*	0,096*
	2	1,01	0,004	0,25	0,73	0,40
X	1	90,3*	0,006*	0,57*	0,86*	0,66*
	2	3,80	0,007	0,69	1,17	0,84

Not: \* optimal gecikme uzunluğu. **LR**: LR Test İstatistiği; **FPE**: Son Öngörü Hatası; **AIC**: Akaike Bilgi Kriteri; **SIC**: Schwarz Bilgi Kriteri; **HQ**: Hannan-Quinn Bilgi Kriteri

Optimal gecikme uzunluğunun  $k=1$  olarak bulunduğu üç modelde de VAR analizinden elde edilen AR karakteristik polinomun ters kökleri 1'den küçük olduğundan (birim çember içinde yer aldığından) modeller durağan-istikrarlıdır. Tablo 12'de LM testi hata terimlerinde otokorelasyonun olmadığını, JB testi dağılımın normal olduğunu, çapraz terimsiz White testi değişen varyansın olmadığını göstermektedir. VAR modelinin hata terimleri arasındaki korelasyon katsayıları 0,31, 0,28 ve 0,27'dir. TY VAR analizine uygulanan Cusum ve Cusum-sq test istatistiklerinden elde edilen eğriler %5 anlamlılık seviyesinde sınırlar içerisinde kaldığından regresyon katsayıları istikrarlıdır.

**Tablo 11: TY VAR Nedensellik Testi**

Model	$\chi^2$ - ist.	P- değ.	Nedensellik ve işareti	$k+d_{\max}$
1. FDI=f(X) X=f(FDI)	2,70 0,12	0,10 <sup>c</sup> 0,72	X→FDI +(1,39) <sup>c</sup> Yok	1+1=2
2. FDI=f(M) M=f(FDI)	8,04 0,33	0,00 <sup>a</sup> 0,56	M→FDI +(1,43) <sup>a</sup> Yok	1+1=2
3. FDI=f(XM) XM=f(FDI)	7,49 0,07	0,00 <sup>a</sup> 0,78	XM→FDI +(1,72) <sup>a</sup> Yok	1+1=2

Tablo 11'e göre X'ten FDI'ya, M'den FDI'ya ve XM'den FDI'ya doğru istatistiksel olarak anlamlı, pozitif bir nedenselliğin olduğu belirlenmiştir. TY nedensellik analizinden elde edilen sonuçlar dış ticaretten FDI'ya doğru pozitif ve tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu gösteren Hsiao'nun Granger ve Sims nedensellik testlerinden elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

**Tablo 12: TY VAR Nedensellik Analizinin Diagnostik Testleri**

Model	AR Kökler	LM(2) P-değ.	JB P-değ.	White P-değ.	r (e1, e2)
1	0,94;0,57	0,87;0,88	0,17	0,24	0,31
2	0,89;0,37	0,80;0,85	0,56	0,20	0,28
3	0,88;0,46	0,89;0,94	0,41	0,19	0,27

Birinci farklarında durağan olan değişkenler arasında bir eş-bütünleşme ilişkisi olmadığından, serilere Standart VAR analizi de uygulanmış ve iki VAR analizinin sonuçları Tablo 13'te özetlenmiştir.

**Tablo 13: Standart VAR ve TY VAR Nedensellik**

Analiz Türü	X→FDI	M→FDI	XM→FDI
Standart VAR	Yok	Var	Var
TY VAR	Var	Var	Var

#### 4. Etki-Tepki (IR) Fonksiyonları ve Varyans Ayrıştırması (VD)

IR fonksiyonları, hata terimlerinde meydana gelecek bir standart sapmalık şoka karşı içsel değişkenlerin ne yönde ve ne ölçüde tepki verdiklerini göstermektedir. Modeldeki değişkenlerden hangisinin bir politika aracı olarak kullanılabilirliği etki-tepki fonksiyonları ile belirlenebilir. Etki-tepki katsayılarını elde etmede en çok kullanılan yöntemlerden birisi hata terimlerinin Cholesky ayrıştırması kullanılarak dikeyleştirilmesi ve elde edilen varyans-kovaryans matrisinin çapraz (diyagonal) hale getirilmesidir.

IR analizi, VD analizinde etkili olduğu belirlenen bir değişkenin diğer değişkenler üzerinde bir politika aracı olarak kullanılabilirliği konusunda bir fikir vermektedir. Kısaca, IR analizi VAR modelinde yer alan bir değişkende meydana gelecek 1 standart sapmalık şoka (etkiye) hem kendinin hem de diğer değişkenlerin vereceği tepkileri göstermektedir. VAR analizinde değişkenlerin modeldeki sırası IR değerlerini etkilediğinden, sıralamadan etkilenmeyen IR değerleri  $\pm 2$  standart hata ile Monte Carlo simülasyonundan elde edilen güven aralıkları ile tahmin edilmiştir. Modeldeki tüm değişkenler kendilerindeki bir şoka pozitif tepki vermektedir. Tablo 14'te 10 yıllık bir dönemde değişkenlerin birbirlerine karşılıklı verdikleri genelleştirilmiş birimlikli tepki fonksiyonları gösterilmektedir.

Tablo 14: Genelleştirilmiş Birikimli Tepki Fonksiyonları

Tepki	Etki	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>FDI</b>	<b>M</b>	<b>0,13</b>	<b>0,50</b>	<b>0,92</b>	<b>1,32</b>	<b>1,70</b>	<b>2,04</b>	<b>2,35</b>	<b>2,62</b>	<b>2,87</b>	<b>3,09</b>
M	FDI	0,06	0,11	0,17	0,22	0,27	0,31	0,35	0,38	0,41	0,44
<b>FDI</b>	<b>X</b>	<b>0,15</b>	<b>0,40</b>	<b>0,70</b>	<b>1,0</b>	<b>1,32</b>	<b>1,63</b>	<b>1,93</b>	<b>2,21</b>	<b>2,48</b>	<b>2,74</b>
X	FDI	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19
<b>FDI</b>	<b>XM</b>	<b>0,13</b>	<b>0,47</b>	<b>0,88</b>	<b>1,29</b>	<b>1,68</b>	<b>2,03</b>	<b>2,34</b>	<b>2,62</b>	<b>2,87</b>	<b>3,09</b>
XM	FDI	0,04	0,09	0,12	0,16	0,19	0,22	0,25	0,27	0,29	0,31

FDI ile M, X ve XM arasındaki birikimli IR katsayıları aşağıdaki gibi özetlenebilir: M'deki etkiye FDI'nın (FDI'daki etkiye M'nin); X'teki etkiye FDI'nın (FDI'daki etkiye X'in) ve XM'deki etkiye FDI'nın (FDI'daki etkiye XM'nin) tepkisi pozitif olup, sürekli artma eğilimindedir. IR analizi tüm değişkenlerin etkilere karşı tepkilerinin 10 dönem boyunca pozitif olduğunu göstermektedir. Ancak M, X ve XM'deki etkilere karşı FDI'nın verdiği tepki katsayıları, FDI'daki etkiye karşı M, X ve XM'nin verdiği tepki katsayılarından çok daha büyüktür. Bu durum M, X ve XM'nin FDI üzerindeki etkisinin FDI'nın X, M ve XM üzerindeki etkisinden çok daha etkili olduğunu göstermektedir. IR analiz sonuçları Hsiao'nun Granger, Sims ve VAR nedensellik analizlerinden elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Tablo 15: Varyans Ayrıştırma Analizi (%)

Değişken-Yıl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ort.	
FDI	FDI	92	65	50	42	37	34	32	31	30	29	44
	<b>M</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>63</b>	<b>66</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>56</b>
M	FDI	0	1	2	3	3	4	4	4	4	4	3
	M	100	99	98	97	97	96	96	96	96	96	97
FDI	FDI	91	76	62	51	43	38	34	31	29	27	48
	<b>X</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>38</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>62</b>	<b>66</b>	<b>69</b>	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>52</b>
X	FDI	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	1
	X	100	100	99	99	99	99	99	98	98	98	99
FDI	FDI	92	66	49	39	33	30	27	26	24	24	41
	<b>XM</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>61</b>	<b>67</b>	<b>70</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>59</b>
XM	FDI	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	XM	100	100	100	99	99	99	99	99	99	99	99

Not: Cholesky Sıralaması: XM FDI; M FDI; X FDI

Bir değişkende meydana gelen %'lik değişimin ne kadarının kendisinden ve ne kadarının diğer değişkenlerden kaynaklandığını gösteren VD analizi, hem değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin hem de politika değişkeninin belirlenmesi açısından VAR modelinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. VAR modelinin dinamik yapısı hakkında bilgi veren VD analizinin amacı, her bir rassal şokun gelecek dönemdeki öngörünün hata varyansına olan etkisini ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla VD analizi bir değişken üzerinde en etkili değişkenin hangi değişken olduğu konusunda önemli bilgiler vermektedir. Cholesky ayrıştırma yöntemiyle elde edilen VD

değerleri değişkenlerin sıralanışına duyarlı olduğundan, değişkenler VAR analizindeki nedensellik ilişkisi dikkate alınarak en çok etkileyenden (en dışsaldan) en az etkileyene (içsele) doğru sıralanmıştır. Cholesky ayrıştırma yöntemiyle elde edilen tahmin hatasının VD'si yukarıda Tablo 15'te gösterilmektedir. Ortalama 10 yıllık bir dönemde; 1) FDI'nın varyansındaki değişimleri açıklamada etkili olan birinci değişken XM, ikinci değişken M, üçüncü değişken X dir; 2) FDI'daki değişimde kendisinin payı %44, M'nin payı %56; FDI'daki değişimde kendisinin payı %48, X'in payı %52; FDI'daki değişimde kendisinin payı %41, XM'nin payı %59; 3) M'nin varyansındaki değişimde FDI'nın payı %3; 4) X'in varyansındaki değişimde FDI'nın payı %1; 5) XM'nin varyansındaki değişimde FDI'nın payı %1 dir.

Bir değişimde meydana gelen değişimi hangi değişkenin daha çok etkilediğini belirlemek için kullanılan VD analizi, M, X ve XM değişkenlerinin FDI'daki değişimleri açıklama yüzdesinin, FDI'nın M, X ve XM'deki değişimleri açıklama yüzdesinden çok daha büyük olduğunu göstermektedir. FDI'daki değişimler sırasıyla en çok XM, M ve X tarafından belirlenmektedir. Dış ticarete (M, X ve XM) meydana gelen değişimlerin FDI tarafından değil, daha çok dış ticaret veya başka değişkenler tarafından açıklandığı görülmektedir. IR ve VD katsayılarının elde edilmesinde kullanılan Cholesky ayrıştırma yönteminden farklı olarak değişkenlerin sıralanışından etkilenmeyen ve değişimde meydana gelen yüzde değişimlerin toplamının 100'e eşit olmasını da gerektirmeyen **genelleştirilmiş tahmin hata varyans ayrıştırma (GFEVD)** yöntemiyle elde edilen VD değerleri Tablo 16'da gösterilmektedir (Pesaran ve Shin, 1998).

**Tablo 16: Genelleştirilmiş Varyans Ayrıştırma Analizi (%)**

Değişken- Yıl	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
FDI	FDI	100	83	71	64	59	56	54	53	52	52	51
	<b>M</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>63</b>	<b>66</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>71</b>
M	FDI	1	11	14	16	17	18	19	19	20	20	20
	<b>M</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>98</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>95</b>
FDI	FDI	100	92	80	69	60	53	47	43	40	38	35
	<b>X</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>38</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>62</b>	<b>66</b>	<b>69</b>	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>74</b>
X	FDI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>X</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>98</b>
FDI	FDI	100	83	68	58	52	48	45	43	42	41	41
	<b>XM</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>61</b>	<b>67</b>	<b>70</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>77</b>
XM	FDI	1	1	10	11	11	12	12	12	12	12	13
	<b>XM</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>

Tablo 16'da 10 yıllık bir zaman sürecinde 1) M, X ve XM'nin FDI'daki değişimi açıklama gücü %71, %74 ve %77'ye çıkarken, FDI'nın kendisindeki değişimi açıklama gücü %35-51 arasındadır; 2) FDI'nın M, X ve XM'deki değişimleri açıklama gücü %20, %1 ve %13'tür. FDI'nın M'yi etkileme yüzdesi X'i etkileme yüzdesinden daha fazladır. IR ve VD analizlerinden elde edilen sonuçlar, genel olarak nedensellik analizlerinden elde edilen sonuçları desteklemektedir.

## 5. Sonuç

24 Ocak 1980 kararları ile birlikte küresel dünya düzenine entegre hale gelen Türkiye’de ithalat, ihracat ve FDI’da artışlar gerçekleşmiştir. Bu artışlar ile birlikte ülkenin gelişimine katkı sağlayan FDI ve dış ticaret değişkenleri arasındaki ilişkiler doğrultusunda politikalar gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Türkiye’de dış ticaret ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla gerçekleştirilen ampirik çalışmalarda geçmişten günümüze kadar nedenselliğin yönü hakkında herhangi bir görüş birliğine varılamamıştır.

Doğrudan yabancı yatırımlar ile dış ticaret, ithalat ve ihracat arasındaki ilişkileri, 1982-2011 dönemi Türkiye ekonomisi için alternatif nedensellik testleri ile inceleyen bu çalışmada değişkenler arasında herhangi bir eş-bütünleşme ilişkisi bulunamamıştır.

Korelasyon analizleri ile XM, M, X ve FDI arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğu; Hsiao’nun Granger, Sims ve Standart VAR nedensellik testlerinde M ve XM’nin neden FDI’nın sonuç, ancak TY VAR analizinde M ve XM’ye ilave olarak %10 anlamlılık seviyesinde X’den FDI’ya doğru zayıf da olsa tek yönlü bir nedenselliğin olduğu tespit edilmiştir. FDI’dan dış ticaret değişkenlerine doğru gerçekleştirilen tüm nedensellik testlerinde herhangi bir anlamlı ilişki tespit edilememiştir.

1982-2011 dönemi için genel bir değerlendirme yapıldığında, bu çalışmada kullanılan veri seti ve uygulanan nedensellik testleri Türkiye’de; 1) dış ticaret (X, M ve XM), yani dışa açıklık arttıkça FDI’nın da arttığını; 2) FDI’dan X’e veya M’ye doğru anlamlı ve güçlü bir nedenselliğin olmadığını; 3) dış ticareti arttırmada FDI haricinde başka değişkenlerin daha etkili olduğunu; 4) FDI ile dış ticaret (X, M ve XM) arasındaki nedensellik ilişkisinin pozitif yönde olması nedeniyle, FDI ile dış ticaretin birbirinin ikamesi değil, tamamlayıcısı olduğunu göstermektedir. Sonuçlar Türkiye’de dışa açılma politikaları ile beraber 1980’lerden sonra dış ticaret artışının yabancı firmaları ülkede yatırım yapmaya cesaretlendirdiğini göstermektedir. Bulgular ışığında Türkiye’nin ithalat ve ihracatını arttırarak dışa açılmaya devam etmesi ve böylece FDI girişlerini teşvik etmesi önerilmektedir.

## Kaynakça

Alguacil, M. T. ve Orts, V. (2002). A Multivariate Cointegrated Model Testing for Temporal Causality between Exports and Outward Foreign Investment: the Spanish Case, *Applied Economics*, 34(1), 119-132.

Alicı, A. A. ve Ucal, M. Ş. (2003). Foreign Direct Investment, Exports and Output Growth of Turkey: Causality Analysis, *In European Trade Study Group (ETSG) Fifth Annual Conference*, Madrid, 11-13.

Altıntaş, H. (2009). Türkiye’de Doğrudan Yabancı Sermaye Girişi ve Dış Ticaret Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi: 1996-2007, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 64(2), 1-30.

Bajo-Rubio, O. ve Montero-Munoz, M. (2001). Foreign Direct Investment and Trade: A Causality Analysis, *Open Economies Review*, 12(3), 305-323.

Baliamonue-Lutz, M. (2003). Is There a Long-Run Relationship between Inward FDI and Exports in Morocco, *Journal of Business and Behavioral Sciences*, 10(2), 5-13.

Bozdağlıoğlu, E. Y. ve Özpınar, Ö. (2011). Türkiye’ye Gelen Doğrudan Yabancı Yatırımların Türkiye’nin İhracat Performansına Etkilerinin VAR Yöntemiyle Tahmini, *Dokuz Eylül Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(3), 39-63.

Brown, R. L., Durbin, J. ve Evans, J. M. (1975). Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships over Time-with Discussion, *Journal of Royal Statistical Society, Series B*, 37, 150-155.

Cambazoğlu, B. ve Güneş, S. (2014). The Relationship between Foreign Direct Investment and Trade: a Case Study for the Turkish Service Sector, *Economics, Management, and Financial Markets*, 9(4), 158-166.

Delice, G. ve Birol, Y. E. (2011). Dolaysız Yabancı Sermaye Yatırımları ve Dış Ticaret Bilançosu: Türkiye Üzerine Bir Uygulama, *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, 30(2), 1-28.

Dickey, D. A. ve Fuller, W. A.(1981). Likelihood Ratio Statistics for an Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.

Enders, W. (1995). *Applied Econometrics Time Series*, 1st ed. US: John Wiley & Sons, Inc.

Engle, R. F. ve Granger, C. W. (1987). Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing, *Econometrica: Journal of The Econometric Society*, 55(2), 251-276.

Erçakar, M. E. ve Karagöl, E. T. (2011). Türkiye’de Doğrudan Yabancı Yatırımlar, *Siyasi, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı*, 33, 4-29.

Göçer, I., Bulut, S. ve Dam, M. M. (2012). Doğrudan Yabancı Yatırımların Türkiye’nin İhracat Performansına Etkileri: Ekonometrik Bir Analiz, *Business & Economics Research Journal*, 3(2), 22-40.

Hsiao, C. (1981). Autoregressive Modelling and Money-Income Causality Detection, *Journal of Monetary Economics*, 7(1), 85-106.



Johansen, S. ve Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration—with Applications to the Demand for Money, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.

Karagöz, M. ve Karagöz, K. (2006). Türk Ekonomisinde İhracat ve Doğrudan Yabancı Yatırım İlişkisi: Bir Zaman Serisi Analizi, *AİBÜ-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 117-126.

Kıran, B. (2011). Causal Links Between Foreign Direct Investment and Trade in Turkey, *International Journal of Economics and Finance*, 3(2), 150-158.

Klasra, M. A. (2011). Foreign Direct Investment, Trade Openness and Economic Growth in Pakistan and Turkey: An Investigation Using Bounds Test, *Quality & Quantity*, 45(1), 223-231.

Liu, X., Wang, C. ve Wei, Y. (2001). Causal Links between Foreign Direct Investment and Trade in China, *China Economic Review*, 12(2), 190-202.

Ljung, G. M. ve Box, G. E. (1978). On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models, *Biometrika*, 65(2), 297-303.

Mackinnon, J. G. (1991). Critical Values for Cointegration Tests, in R. F. Engle and C. W. J. Granger (eds), *Long-Run Economic Relationships*. Oxford: Oxford University Press.

Mundell, R. A. (1957). International Trade and Factor Mobility, *The American Economic Review*, 47(3), 321-335.

Pata, U. K. ve Terzi, H. (2016). Testing for Symmetric and Asymmetric Causality between FDI and Foreign Trade in Turkey. *Romanian Economic Journal*, 19(61), 47-70.

Pesaran, H. H. ve Shin, Y. (1998). Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models, *Economics Letters*, 58, 17-29.

Phillips, P. C. B. ve Perron, P. (1988). Testing for Unit Roots in Time Series Regression, *Biometrika*, 75(2), 335-346.

Rahman, M. Z. (2011). An Empirical Study on the Relationship between Foreign Investment and International Trade in Bangladesh, *International Journal of Financial Research*, 2(2), 33-39.

Seyidoğlu, H. (2003). Uluslararası İktisat: Teori Politika ve Uygulama (16. Baskı), İstanbul: Güzem Can Yayınları.

Iqbal, M. S., Shaikh, F. M. ve Shar, A. H. (2010). Causality Relationship between Foreign Direct Investment, Trade and Economic Growth in Pakistan, *Asian Social Science*, 6(9), 82-89.

Sims, C. A. (1972). Money, Income and Causality, *American Economic Review*, 62(4), 540-552.

Sinha, M., Bhar, M. ve Gole, M. K. (2015). Foreign Direct Investment and International Trade: An Empirical Exercise for India, *Suprayaga*, 5, 128-137.

Sultan, Z. A. (2013). A Causal Relationship between FDI Inflows and Export: The Case of India, *Journal of Economics and Sustainable Development*, 4(2), 1-9.

Şen, A. ve Karagöz, M. (2005). Türkiye’de Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarının Büyüme ve İhracata Etkisi, *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Konferansı Dergisi*, N. Yalçıntaş’a Armağan (Özel Sayı), 1063-1076.

Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Process, *Journal of Econometrics*, 66(1), 225-250.

UNCTAD (2015). World Investment Report, <http://unctad.org/en/Pages/DIAE/World%20Investment%20Report/Annex-Tables.aspx> (Erişim: 11.06.2016).

Yılmaz, M. (2010). Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Üzerine Bir Deneme, *Celal Bayar Üniversitesi SBE Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 241-260.

Zhang, K. H. ve Song, S. (2001). Promoting Exports: the Role of Inward FDI in China, *China Economic Review*, 11(4), 385-396.