

Araştırma Makalesi
Research Article

Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi
Yıl: 2019 Cilt-Sayı: 12(4) ss: 542-551

Academic Review of Economics and Administrative Sciences
Year: 2019 Vol-Issue: 12(4) pp: 542-551

<http://dergipark.gov.tr/ohuiibf/>

ISSN: 2564-6931

DOI: 10.25287/ohuiibf.538592

Geliş Tarihi / Received: 12.03.2019

Kabul Tarihi / Accepted: 27.09.2019

KORKU ENDEKSİ, HİSSE SENEDİ PİYASASI VE DÖVİZ KURU İLİŞKİSİ: TÜRKİYE İÇİN AMPİRİK BİR ANALİZ

Hakan SARITAŞ¹
Elif Hilal NAZLIOĞLU²

Özet

Bu çalışmanın amacı, korku endeksi (VIX endeksi) ile Türkiye hisse senedi piyasası ve döviz kurları arasındaki ilişkileri ampirik olarak analiz etmektir. VIX şokunun BIST-100 ve dolar kuru üzerindeki dinamik etkileri etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yoluyla belirlenmiş ve son olarak değişkenler arası nedensellik ilişkisi Granger nedensellik yöntemiyle incelenmiştir. Etki ve tepki fonksiyonları, korku endeksi şokunun BIST-100 üzerinde negatif, dolar kuru üzerinde pozitif etkisi olduğunu göstermiştir. Varyans ayrıştırması analizi, VIX'in dolar kurunun öngörüsü açıklama oranının BIST'e kıyasla daha büyük olduğunu ortaya koymuştur. Nedensellik analizine göre ise, VIX'ten BIST-100'e ve dolar kuruna doğru bir nedensellik vardır.

Anahtar Kelimeler : Korku endeksi, hisse senedi, döviz kuru, Türkiye.

Jel Sınıflandırılması : G10, C32, F30.

FEAR INDEX, STOCK MARKET AND EXCHANGE RATES NEXUS: AN EMPIRICAL ANALYSIS FOR TURKEY

Abstract

The purpose of this study is to empirically examine the relationships among volatility index (VIX), Turkey's stock market (BIST index), and Turkish exchange rates (TL/US dollar). The impacts of a shock from VIX on BIST-100 and the dollar are identified by means of impulse-response functions and variance decomposition analyses. Then, the causal linkages between the variables of interest are analyzed by Granger causality approach. The impulse-response functions indicate that a VIX shock effects BIST-100 negatively and the dollar positively. The variance decomposition analysis shows that the VIX explains the forecast error variance of the dollar more than that of BIST-100. The causality analysis supports an evidence on information flows from VIX to both BIST-100 and the dollar.

Key Words : Fear index, stock market, exchange rates, Turkey.

Jel Classification : G10, C32, F30.

¹ Prof.Dr., Pamukkale Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, hsaritas@pau.edu.tr, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7789-782X>.

² Öğr.Gör., Pamukkale Üniversitesi, D.S.B.M.Y.O., Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, enazlioglu@pau.edu.tr, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4425-7479>.

GİRİŞ

Küreselleşme, ülkeler arası fiziki malların dolaşımını değil sermayenin de uluslararası finansal piyasalarda dolaşımını sağlayarak yeni etkiler meydana getirmektedir. Finansal anlamda küreselleşme sermayenin dolaşımını sınırlar ötesine ulaştırdığı için hem bireysel yatırımcılar hem de kurumsal yatırımcılar fonlarını dünya genelinde kullanmaya başlamışlar ve bundan dolayı uluslararası sermaye akımları artmaya başlamıştır. Ayrıca küreselleşmeyle beraber artan finansal entegrasyon düzeyi beraberinde bazı riskleri de meydana getirmiştir. Herhangi bir finansal piyasada yaşanan bir kriz dünyanın başka bir yerindeki finansal piyasayı etkilemeye başlamıştır. 1994 Meksika Krizi, 1997 Asya Krizi, 1998 Rusya Krizi, 1999-2002 Latin Amerika Krizleri ve 2000'li yıllarda yaşanan şirket skandalları ve 2008 Küresel Ekonomik Krizi de örnekler arasında yer almaktadır. Bütün krizlerin ortak noktası ise piyasada artan oynaklık (volatilité) ve azalan yatırımcı güvenidir.

Finans piyasalarında meydana gelen oynaklık, finansal piyasalar üzerinde olumsuz etkilere yol açtığından, yatırımcılar tarafından dikkatli bir şekilde takip edilmektedir. Finans piyasalarında oynaklık kavramı özellikle 1990'lı yıllardan sonra takip edilmeye başlanmıştır (Kula & Baykut, 2017: 28). Amerikan Merkez Bankası (FED)'nin, 2008 yılındaki küresel krizin (mortgage krizi) olumsuz etkilerini azaltabilmek amacıyla finansal piyasalara yüksek miktarda likidite sağlaması (likidite penceresi), dünya ekonomisini yakından etkilemiştir. Bu durum, finansal piyasaların, FED'in atacağı adımları yakından takip etmesine neden olmuştur. Bundan dolayı da Amerikan hisse senedi piyasasının en önemli endeksleri olan Dow Jones ve S&P 500 endeksleri ve bu piyasalardaki oynaklık dünyanın tüm finansal piyasaları tarafından takip edilen ekonomik göstergeler haline gelmiştir (Öner vd., 2018: 111).

Küresel piyasaların oynaklığının önemli bir göstergesi olarak VIX endeksi kabul edilmektedir. Standard & Poor's 500 (S&P500) endeksindeki dalgalanmayı gösteren VIX endeksi, Amerika S&P500 hisse senetleri endeksinin opsiyon fiyatlamasına dayanmaktadır (Jiang & Tian, 2007). Chicago Opsiyon Borsası, S&P500 endeksinden yola çıkarak hisse senedi piyasasının 30 günlük (22 işlem günü) oynaklık beklentisini Volatilité Endeksi (VIX) adı altında ölçmektedir. 1993 yılından beri hesaplanmakta olan VIX, piyasaların risk algısını ölçmektedir. Başta S&P100 endeksinin beklenen oynaklığının hesaplanması için kullanılırken; 2003 yılından itibaren S&P500 endeksinin beklenen oynaklığının hesaplanmasında kullanılmaya başlanmıştır.

VIX, piyasanın zımni oynaklığını ölçmek için kullanılan bir endeks olduğundan "zımni oynaklık endeksi" olarak da adlandırılmaktadır. S&P100 endeksi üzerine yazılmış Amerikan tipi alım ve satım opsiyonlarından hesaplanmış ve örtülü oynaklığı belirlemek amacıyla oluşturulmuş endekstir. VIX' te, her bir opsiyonun fiyatının yakın zamanda işlem görmüş opsiyonların ortalaması alınarak hesaplanması ile alım/satım fiyat dalgalanmalarından kaynaklanan sorunlar elimine edilebilmektedir. VIX ile S&P500 arasında genel olarak ters yönlü bir ilişki vardır. S&P500 endeksi hisse senedi fiyatlarının düşmesi başka bir ifadeyle hisse senedi piyasasında satış dalgasının oluşması yatırımcılar açısından değer kaybını ifade etmekte, böylece hisse senedi piyasası daha riskli bir yatırım alanı haline gelmektedir. Bu durum, hisse senedi piyasasının oynaklığını ölçen VIX'in yükselmesine neden olmaktadır. Söz konusu riskli ortamın yarattığı gerginlikten de yola çıkılarak VIX'e "korku endeksi (fear index)" adı da verilmektedir (Öner vd., 2018: 111-112). VIX, piyasalardaki korku ve coşkunun en önemli göstergesi olarak kabul edilmektedir. VIX Endeksinde, 20 ve altındaki değerler düşük kabul edilir ve yatırımcı bu durumda rahat hareket ederken; 30 ve üstü değerler yüksek kabul edilir ve yatırımcılar bu durumda karar verirken daha dikkatli davranırlar (Altuntaş vd., 2015: 211).

VIX ile gelişmekte olan ekonomilerin hisse senedi ve döviz kuru piyasaları arasındaki nedensellik ilişkilerini tespit etmeye yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Türkiye için yapılmış çalışmaların da VIX, BIST ve dolar kuru arasındaki nedensellik ilişkilerine odaklandığı görülmektedir. Bu çalışma, VIX ile gelişmekte olan ülke grubunda yer alan Türkiye hisse senedi piyasası ve TL/dolar kuru arasındaki ilişkileri analiz etmektedir. Çalışmanın Türkiye üzerine olan literatüre katkısı, nedensellik ilişkilerinden farklı olarak VIX şoklarının BIST ve dolar kuru

üzerindeki dinamik etkilerini analiz etmesidir. Bunun için değişkenlerin 02.01.2009 – 12.11.2018 tarihleri arasındaki iş günü getirileri kullanılmış ve VAR modeline dayalı etki ve tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması analizlerinden yararlanılmıştır.

Çalışmanın devam eden bölümünde Türkiye üzerine olan literatür özetlenmiş, üçüncü bölümde veri seti tanımlanarak ampirik analiz aşamaları açıklanmış ve bulgular yorumlanmıştır. Son bölüm sonuç kısmına ayrılmış ve burada ampirik bulgulara dayalı çıkarsama ve tartışmalara yer verilmiştir.

I.LİTERATÜR TARAMASI

Korkmaz ve Çevik (2009) çalışmalarında VIX'in gelişmekte olan ülkeler üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında GJR-GARCH modelini kullanmış olup sonuçlara göre gelişmekte olan ülkelerin pay piyasalarının koşullu varyansında kaldıraç etkisinin olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca volatilitenin piyasaya gelen kötü haberlerle daha fazla arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Sarwar (2012) çalışmasında VIX'in yatırımcı korkusu göstergesi olarak değerlendirilebileceğini göstermek için VIX ile Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin'deki (BRIC) borsa getirileri arasındaki ilişkilerini incelemiştir. VIX ve ABD borsa getirilerindeki günlük değişiklikler arasında güçlü ve olumsuz bir ilişki olduğu özellikle de VIX endeksinin yüksek olduğu dönemlerde bu ilişkinin daha güçlü olduğu vurgulanmıştır. VIX endeksi ile Çin, Brezilya ve Hindistan için olumsuz bir ilişki olduğu ve ayrıca VIX ile ABD, Brezilya ve Çin'deki borsa getirileri arasında da bir asimetric ilişki olduğunu ifade edilmiştir. Sonuç olarak, VIX'in sadece ABD borsaları için değil aynı zamanda Çin, Brezilya ve Hindistan hisse senedi piyasaları için de yatırımcı korkusu ölçüsü olduğunu vurgulamıştır.

Kaya ve Coşkun (2015) çalışmalarında VIX Endeksinin BIST-100 Endeksi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. 03.01.1995-30.04.2014 dönemine ait günlük verileri kullanarak Granger Nedensellik Analizi uygulamışlardır. Analiz sonucunda VIX endeksinden BIST endeksine doğru %1 önem düzeyinde bir nedensellik varken BIST endeksinden VIX endeksine bir nedensellik yoktur. Nedenselliğin yönünü belirlemek için yapılan regresyon analizi sonucunda VIX endeksinin BIST endeksini negatif etkilediği tespit edilmiştir. BIST-100 ve VIX Endeksi için Kaya (2015) çalışmasında endeksler arasındaki etkileşimi eş-bütünleşme ve Granger nedensellik analiz testlerini kullanarak incelemiştir. Araştırmada 02.01.2009 ve 11.01.2013 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanmıştır. Johansen-Juselius eş-bütünleşme testinde BIST-100 endeksi ve VIX endeksi arasında uzun dönemli ilişki işaret etmekte olduğu, VEC modeli uygulanarak da değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin varlığı doğrulanmıştır. Hata düzeltme katsayısının negatif ve anlamlı olması, uzun dönemde dengeye döneceğinin işaretidir ve kısa dönem dengesizliğinin yaklaşık %87 gibi yüksek bir oranda bir dönem içerisinde giderilmektedir. Ortaya çıkan sonuçla BIST-100 endeksi VIX endeksinin etkisinde olduğunu ifade etmektedir.

Erdoğan ve Baykut'un (2016) çalışmasında BIST Banka Endeksi, VIX ve MOVE Endeksleri ilişkisini araştırmışlardır. Veri seti 1998 – 2015 dönemi için günlük verilerden oluşturulmuştur. Toda ve Yamamoto Granger Nedensellik testi kullanılarak değişkenler arasındaki ilişki ölçülmüş olup bulgulara göre XBANK ile VIX ve MOVE Endeksleri arasında bir uzun dönem ilişkisi bulunamamıştır. Granger Nedensellik testi sonuçlarına göre ise VIX Endeksinden XBANK endeksine doğru bir nedenselliğe rastlanırken, MOVE endeksinden XBANK endeksine doğru bir nedensellik yoktur.

Kula ve Baykut (2017) çalışmalarında Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi (XKURY) ile VIX endeksi arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. 31.08.2007-31.12.2015 arası toplam 2013 günlük veriyi çalışmalarında kullanmışlardır. Analizi ARDL yöntemi ile yapmışlardır. VIX ile XKURY endeksi arasında ARDL analiz sonucuna göre anlamlı bir uzun dönem ilişki tespit edilmiştir. VIX endeksinin yükselişe geçmeye başladığı dönemde XKURY endeksi düşüş trendine girdiği saptanmıştır. İki endeks arasındaki uzun dönemli ilişki sermaye alışkanlığının artması ile sağlanan finansal bütünleşmenin ülkelerin birbirleri ile bağımlı hale geldiğini ortaya koymaktadır. Hatipoğlu ve Tekin (2017) çalışmalarında petrol fiyatlarının ABD Doları'nın ve VIX'in Borsa İstanbul üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Veriler 27/02/2002 – 29/12/2016 dönemine aittir. Çalışmada kuantil regresyon yaklaşımı kullanılmıştır. BIST üzerinde en etkili değişken VIX endeksi olduğunu ortaya koymuşlar ancak petrol fiyatlarının BIST endeksini asimetric olarak etkilemediğini bulmuşlardır.

VIX endeksi ile Altın, Petrol, Döviz Kuru ve Faiz arasındaki nedensellik ilişkisini Öner (2018) çalışmasında incelemiştir. Çalışmada Amerikan ham petrol fiyatları (WTI), EUR/USD paritesi, Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları ve VIX endeksi değişkenlerine ait 02.01.2008-10.05.2017 dönemine ait işgünü verileri kullanılmıştır. Analizde Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Sonuçlara göre, altından petrole, altından EUR/USD paritesine ve altından Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranlarına tek yönlü nedensellik varken, Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları ile VIX endeksi arasında ve EUR/USD paritesi ile VIX endeksi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmıştır.

Sadeghzadeh'in (2018) araştırmasında da VIX endeksi, Tüketici güven endeksi (TGE) ve BIST-100 endeksi arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışmanın veri setinde 01.2014-04.2018 dönemi için BIST-100 endeksi kapanış değerleri, VIX endeksi ve TGE kullanılmıştır. Seriler arasındaki nedensellik ilişkileri Granger yöntemiyle test edilmiştir. Sonucunda ise BIST-100 endeksi ve VIX endekslerinden tüketici güven endeksine doğru tek yönlü nedensellik ilişkilerinin var olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada uzun dönem analizinde korku endeksindeki artış borsa endeksini azaltırken, TGE artışlarının borsayı azaltıcı yönde etkisinin olduğunu saptamıştır. Kısa dönem analiz sonuçlarına göre hem korku endeksi hem de güven endeksinin teorik beklentiler yönünde etki ettiği belirlenmiştir. Her iki dönem analizi birlikte değerlendirildiğinde korku endeksinin her iki dönemde de borsa üzerinde azaltıcı etkisi olduğu; güven endeksinin ise kısa dönemde etkili olduğu görülmüştür. Modellerin hata düzeltme mekanizmalarının çalıştığı, dolayısıyla elde edilen bilgilerin güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Başarır (2018) çalışmasında VIX endeksi ile BIST-100 arasındaki ilişkiyi frekans alanı nedensellik testi yardımıyla incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre sadece VIX'ten BIST-100 endeksine doğru tek yönlü olarak hem geçici hem de kalıcı nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Literatürdeki çalışmalardan görüldüğü üzere VIX endeksi yatırımcı davranışlarını etkileyebilecek bir gösterge olarak ele alınmaktadır. Ayrıca bu çalışma etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yöntemlerini kullanmak yoluyla literatüre katkı yapmaktadır.

II.YÖNTEM

Bu çalışmada, "VIX Endeksinin gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasa endeksleri ve döviz kurları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Türkiye BIST-100 Endeksi ve Dolar Kuru temsili olarak seçilmiştir. Analizde kullanılan değişkenlerin 02.01.2009 – 12.11.2018 tarihleri arasındaki 2398 iş gününe ait veriler kullanılmıştır. İş günü seçilirken değişkenler arasında gün uyumlaştırılması yapılmıştır. BIST-100 ve Dolar Kurunun hesaplanmadığı gün VIX endeks değeri; VIX endeks değerinin hesaplanmadığı gün de BIST-100 ve Dolar Kuru hesaplamalara dahil edilmemiştir. Veriler TCMB elektronik veri dağıtım sisteminden ve Şikago Borsası'ndan elde edilmiştir. Değişkenler arasındaki etkileri analiz edebilmek için VAR modeline dayalı olarak etki-tepki fonksiyonları, varyans ayrıştırması ve Granger nedensellik yöntemleri uygulanmıştır. VAR modelinin tahmin edilebilmesi için değişkenlerin durağan olma koşulunu sağlamak için ilk olarak birim kök analizi yapılmıştır.

Birim kök analizi için Genişletilmiş Dickey Fuller (Augmented Dickey Fuller – ADF) (Dickey Fuller, 1979), Philips-Perron (PP) (Phillips & Perron, 1988) ve KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin, 1992) testleri kullanılmıştır. ADF ve PP testlerinde birim kök vardır sıfır hipotezi durağanlık alternatif hipotezine karşı test edilirken, KPSS testinde sıfır ve alternatif hipotezler yer değiştirmektedir. Bir diğer vurgulamaya değer nokta; ADF testinde otokorelasyon problemi parametrik bir yaklaşımla bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin açıklayıcı değişken olarak kullanılmasıyla düzeltilirken, PP ve KPSS testlerinde parametrik olmayan bir yaklaşım kullanılması ve hata terimi uzun dönem tutarlı varyansının çekirdek (kernel) tahminciler kullanılarak elde edilmesidir.

III.BULGULAR

Değişkenlerin hem seviye hem de getirileri için birim kök testi sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir. Seviye değişkenler için ADF ve PP testleri VIX'in durağan olduğunu gösterirken, KPSS testi birim kök içerdiğini göstermektedir. Hem ADF ve PP hem de KPSS testleri BIST-100 ve doların seviye değerlerinin birim kök içerdiğini göstermektedir. Öte yandan ADF, PP ve KPSS testleri getiri değişkenlerin durağan olduğunu göstermektedir. Birim kök analizi sonuçları, böylece, değişkenlerin getiri değerlerinin VAR tahminlerinde kullanılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Bundan sonraki bulgular, getiri değerler için elde edilmiş ve yorumlar buna göre yapılmıştır.

Tablo 1. Birim Kök Analizi Sonuçları

	Model	Seviye						Getiri		
		ADF	PP	KPSS	ADF	PP	KPSS			
VIX	C	-5.311 (1) ***	- 4.801	***	2.864	***	-51.657 (0) ***	- 60.788	***	0.075
	CT	-6.409 (1) ***	- 6.014	***	0.384	***	-51.651 (0) ***	- 61.015	***	0.018
BIST	C	-2.207 (0) ***	- 2.197	***	4.671	***	-49.568 (0) ***	- 49.566	***	0.295*
	CT	-2.967 (0) ***	- 2.945	***	0.233	***	-49.608 (0) ***	- 49.609	***	0.074

Dolar	C	1.737 (3)	1.300	4.880	***	-45.098 (0)	***	-	***	0.339
	CT	-0.604 (3)	-	0.962	***	-45.154 (0)	***	-	***	0.022
			0.964					44.970		
								45.010		

C: Sabitli model. CT: Sabit ve trendli model. ADF testinde maksimum gecikme sayısı 5 olarak alınmış ve optimum gecikme sayısı Schwarz Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir. Parantez içindeki sayılar optimum gecikme sayılarıdır. PP ve KPSS testlerinde uzun dönem varyans, Barlett çekirdek tahmincisi ile elde edilmiş ve bant genişliği (bandwidth) Newey-West metodu ile belirlenmiştir. ADF ve PP testlerinde kritik değerler sabitli model için -3.0465 (%1), -2,876 (%5) ve -2,575 (%10); sabit ve trendli model için -4.008 (%1), -3.434 (%5) ve -3.141 (%10)'dur. KPSS testinde sabitli model için kritik değerler 0.739 (%1), 0.463 (%5) ve 0.347 (%10); sabit ve trendli model için de 0.119 (%1), 0.146 (%5) ve 0.216 (%10)'dur. ***, **, ve * sembolleri 1%, 5% ve 10% anlamlılık düzeylerindeki istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

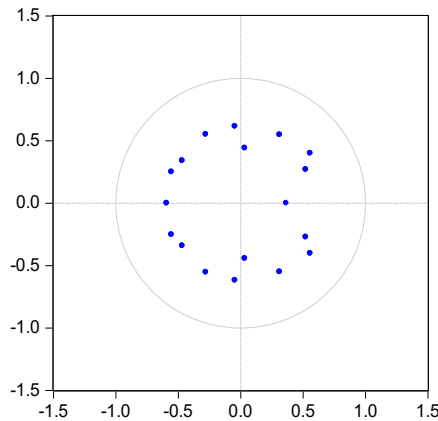
Değişkenlerin durağanlığı belirlendikten sonra uygun VAR modeli seçimi için ön testler yapılmıştır. Bu aşamada, VAR(p) modelinin hata terimlerinde oto-korelasyon probleminin olmadığı ve istikrar koşulunun sağlandığı gecikme sayısı (p) belirlenmiştir. Tablo 2, VAR(1)-VAR(10) modelleri için 5. dereceye kadar otokorelasyon testi sonuçlarını göstermektedir. Yüzde 5 anlam düzeyine göre, VAR(6) modeli hata terimlerinde otokorelasyon problemi olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 2. Oto-korelasyon LM Testi Olasılık Değerleri

q	VAR(p)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			0.0010	0.2350		0.1408	0.0381	0.4683	0.9120	0.0042
2	0.0000	0.0000			0.0000					
3			0.0022	0.0013		0.3567	0.6277	.7953	0.4176	.7600
4	0.0000	0.0000			0.0003					
5			0.0044	0.0044		0.0544	0.0985	0.1857	0.0085	0.0283
6	0.0000	0.0000			0.0544	0.0985	0.1857	0.0085	0.0283	0.0890
7	0.2901	0.1384	0.1137	0.0049		0.4085				
8			0.0023	0.3258			0.0370	0.0114	0.0555	
9	0.4181	0.2846	0.3820	0.2330		0.4700				
10			0.0020	0.5876			0.6290	0.9600	0.6484	

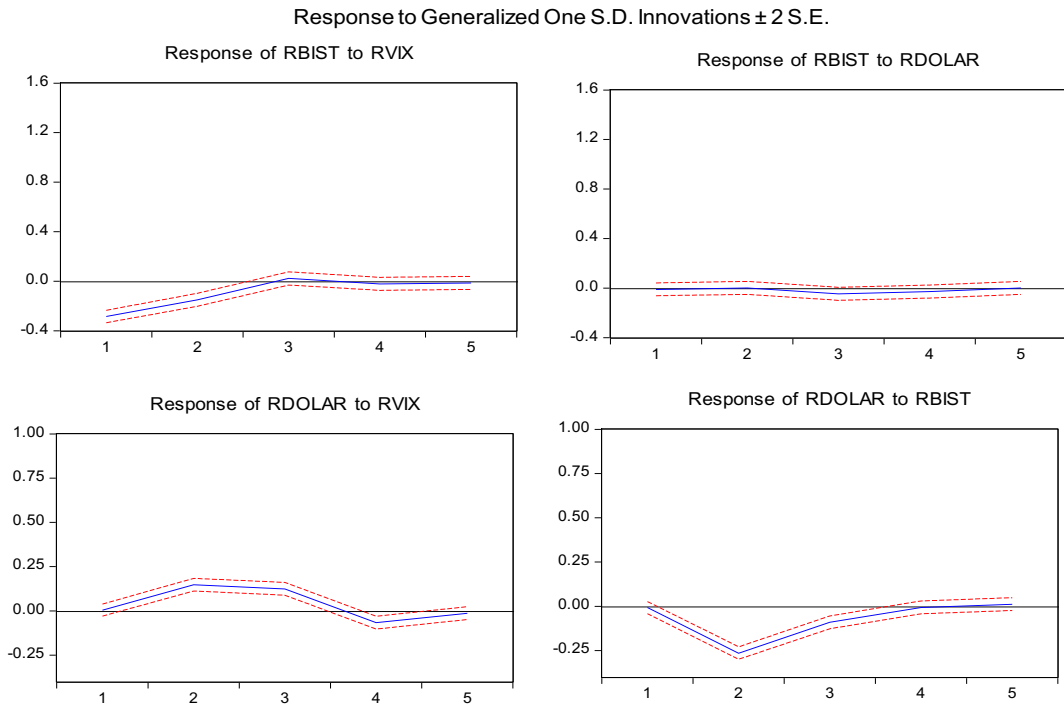
q: VAR(p) modeli hata terimi otokorelasyon derecesi. Olasılık ≤ 0.05 , q. dereceden otokorelasyon yoktur hipotezinin yüzde 5 anlam düzeyinde reddedildiğini göstermektedir.

İstikrar koşulunun sağlanıp sağlanmadığını tespit etmek için, VAR(6) modeli ters köklerine ait birim çember elde edilmiş ve sonuçlar Şekil 1'de gösterilmiştir. Buna göre, ters köklerin tamamının birim çember içerisinde yer aldığı, böylece VAR(6) modelinin istikrar koşulunu sağladığı sonucu elde edilmiştir. Uygun VAR(p) modeli belirlendikten sonra, VAR analizinden elde edilen etki-tepki, varyans ayrıştırması ve nedensellik analizine geçilebilmektedir.



Şekil 1. VAR(6) İstikrar Koşulu Sonuçları

Şekil 2, etki-tepki fonksiyonlarını göstermektedir. Burada belirtilmesi gereken bir nokta, Cholesky yaklaşımı VAR modelinde yer alan içsel değişkenlerin sıralamasına duyarlı olduğu için, bu sorunu ortadan kaldıran genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonlarının elde edildiğidir. Bulgular, BIST-100 getirisinin VIX getirisi pozitif şokuna negatif tepki verdiğini, bu etkinin azalarak 2,5 gün sonra anlamsız hale geldiğini göstermektedir. Dolar kuru getirisinin VIX getiri şokuna pozitif tepki verdiği, bunun 3 gün sürdüğü, ancak daha sonra azalarak 4. günden itibaren anlamsız hale geldiği sonucu da elde edilmiştir. Bunların yanı sıra, BIST-100 getirisinin dolar kuru getiri şokuna tepkisinin anlamsız olduğu görülürken; dolar kuru getirisinin BIST-100 getiri şokuna tepkisinin negatif olduğu, negatif etkinin 1.5 gün artarak devam ettikten sonra azalmaya başladığı ve 4.günden itibaren anlamsız hale geldiği görülmektedir. Etki-tepki analizi özetle, VIX getiri şokunun BIST-100 ve dolar kuru getirilerinin anlamlı etkilediğini göstermektedir.



Şekil 2. Etki-Tepki Fonksiyonları

Tablo 3, öngörü hatalarının varyans ayrıştırması sonuçlarını göstermektedir. BIST-100 için varyans ayrıştırması sonuçlarına göre; öngörü hata varyansının yüzde 97'sinin BIST'in kendisinden, yüzde 2.4'ünün VIX'ten ve yüzde 0.3'ünün dolar tarafından açıklandığı görülmektedir. Dolar için varyans ayrıştırması sonuçlarına göre; öngörü hata varyansının yüzde 86'sının doların kendisinden, yüzde 9.8'inin BIST'ten ve yüzde 3.5'inin VIX tarafından açıklandığı görülmektedir. Ayrıca, VIX'in açıklama payı başlangıçta yüzde 1 iken, zaman içerisinde artarak yüzde 3,5'e yükseldiği görülmektedir. Sonuçların ortaya çıkardığı diğer bir önemli bulgu; VIX'in dolar kurundaki değişimi açıklama payının BIST'teki değişimi açıklama payından daha yüksek olduğudur.

Tablo 3. Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Gün	RBIST Varyans Ayrıştırması			RDOLAR Varyans Ayrıştırması		
	RVIX	RBIST	RDOLAR	RVIX	RBIST	RDOLAR
1	8.28	91.72	0.00	0.00	0.05	99.95
2	9.10	90.88	0.02	3.01	7.32	89.68
3	9.08	90.80	0.12	4.87	9.61	85.52
4	9.08	90.68	0.24	5.37	9.61	85.02
5	9.08	90.67	0.25	5.38	9.61	85.01
6	9.10	90.64	0.26	5.39	9.67	84.94
7	9.15	90.48	0.37	5.74	9.75	84.51
8	9.16	90.47	0.37	5.74	9.76	84.51
9	9.17	90.47	0.37	5.75	9.75	84.50
10	9.17	90.46	0.37	5.75	9.76	84.50

Tablo 4, Granger nedensellik testi sonuçlarını göstermektedir. Nedensellik analizi, ne BIST ne de dolardan VIX'e nedensellik olmadığını göstermektedir. Bu bulgu, aslında beklenen bir sonucu göstermektedir. Çünkü Türkiye hisse senedi piyasası ve döviz kuru piyasasından uluslararası korku endeksine doğru bir nedensellik teorik olarak beklenmemektedir. Öte yandan VIX'ten hem BIST-100 hem de dolara doğru yüzde 1 anlam seviyesinde nedensellik olduğu görülmektedir. Bu VIX hareketlerinin BIST-100 ve dolar hareketleri için öngörü bilgisi içerdiğini göstermektedir.

Tablo 4. Granger Nedensellik Analizi Sonuçları

Neden olan	Neden olunan	Wald İstatistiği		Olasılık
RVIX	≠> RBIST	27.059	***	0.0001
RVIX	≠> RDOLAR	68.397	***	0.0000
RBIST	≠> RVIX	2.547		0.8631
RBIST	≠> RDOLAR	271.910	***	0.0000
RDOLAR	≠> RVIX	6.009		0.4221
RDOLAR	≠> RBIST	8.383		0.2113

≠> Granger nedensellik yoktur sıfır hipotezini ifade etmektedir. Wald istatistiği VAR(7) modeline dayalı olarak elde edilmiştir. *** yüzde 1 anlam düzeyinde sıfır hipotezinin reddedilebildiğini göstermektedir.

SONUÇ

VIX endeksinin BIST-100 endeksi üzerindeki etkisi ile ilgili olarak literatürdeki çalışmalara da bakıldığında VIX endeksindeki hareketliliğin piyasaları etkilediği görülmüştür. Ayrıca Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası da 2015 yılından itibaren VIX endeksini enflasyon raporlarında kullanmaya başlamış ve para politikası kararlarında belirsizlik göstergesi olarak kullanmaya başlamıştır (Öner, 2018: 112). Buradan hareketle VIX endeksinin Türkiye'de daha çok dikkat çekmeye başlamış olduğu ve borsada işlem yapan yatırımcıların ve özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki piyasa katılımcılarının VIX endeksi ile ilgili değişimleri takip etmeleri gerektiği konusunda fayda olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada, VIX endeksi ile gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasa endeksleri (BIST Tüm-100) ve döviz kurları (TL/DOLAR kuru) arasındaki ilişki incelenmiştir. İlk olarak Genişletilmiş Dickey Fuller, Philips-Perron ve KPSS testleri uygulanarak durağanlık analizleri yapılmıştır. Daha sonra değişkenlerin VAR modeli tahmin edilerek etki-tepki fonksiyonları, varyans ayrıştırması ve Granger nedensellik analizleri yapılmıştır.

Etki ve tepki fonksiyonlarına göre, VIX'ten gelen bir şoka BIST-100 endeksinin negatif bir tepki verdiği ve tepkinin negatif etkisinin 2,5 gün sürdüğü, sonra anlamsız hale geldiği görülmüştür. VIX şokuna, doların tepkisinin pozitif olduğu, bunun 3 gün sürdüğü ve pozitif etki azalarak 4. günden sonra anlamsız hale geldiği bulgusu elde edilmiştir. BIST-100 şokuna ise, dolar kurunun negatif tepki verdiği, etkinin 1,5 gün azalarak devam ettikten sonraki 2 gün sonunda sona erdiği elde edilmiştir.

BIST-100 için varyans ayrıştırması sonuçlarına göre; öngörü hata varyansının yüzde 97'sinin BIST-100'ün kendisinden, yüzde 2.4'ünün VIX'ten ve yüzde 0.3'ünün dolar tarafından açıklandığı görülmektedir. Dolar için varyans ayrıştırması sonuçlarına göre; öngörü hata varyansının yüzde 86'sının doların kendisinden, yüzde 9.8'inin BIST-100'den ve yüzde 3.5'inin VIX tarafından açıklandığı görülmektedir. Ayrıca, VIX'in açıklama payı başlangıçta yüzde 1 iken, zaman içerisinde artarak yüzde 3,5'e yükseldiği görülmektedir. Sonuçların ortaya çıkardığı diğer bir önemli bulgu; VIX'in dolar kurundaki değişimi açıklama payının BIST-100'deki değişimi açıklama payından daha yüksek olduğudur.

Nedensellik analizi, ne BIST-100 ne de dolardan VIX'e nedensellik olmadığını göstermektedir. Öte yandan VIX'ten hem BIST-100 hem de dolara doğru yüzde 1 anlam seviyesinde nedensellik olduğu görülmektedir. Bu VIX hareketlerinin BIST-100 ve dolar hareketleri için öngörü bilgisi içerdiğini göstermektedir. Çalışmamızdaki nedensellik bulguları Başarır'ın (2018) çalışma sonuçlarının bulguları ile benzerlik göstermektedir.

VIX endeksinin BIST-100 endeksi üzerindeki etkisi ile ilgili olarak literatür, VIX'teki hareketliliğin piyasaları etkilediğini göstermektedir. Bu çalışmanın bulguları bunu desteklemenin yanı sıra döviz kurunun da VIX'ten etkilendiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar hem para politikası hem de finansal yatırımcı ve spekülörler için önemli bir bilgi içermektedir. Para politikası açısından, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın 2015 yılından itibaren VIX endeksini para politikası kararlarında belirsizlik göstergesi olarak kullanmaya başlamış olmasının önemini ampirik olarak ortaya koymaktadır. Politika anlayışında bu değişikliğin gelecek dönemler için VIX'in enflasyon hedeflemesinin bir unsuru olarak ele alınabileceğini açıkça göstermektedir. Yatırımcı ve spekülörler açısından, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki piyasa aktörlerinin VIX'teki değişimleri takip etmelerinin portföy yatırımları açısından önemine vurgu yapmak mümkündür.

KAYNAKÇA

- Altuntaş, S. T. & Çolak, F. D. (2015). Bist-100 Endeksinde Volatilitenin Modellenmesi ve Öngörülmesinde Arch Modelleri. *İstanbul Management Journal*, 26(79), 208-223.
- Başarır, Ç. (2019). Korku Endeksi (VIX) İle BIST 100 Arasındaki İlişki: Frekans Alanı Nedensellik Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(2), 177-191.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution Of The Estimators For Autoregressive Time Series With A Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431.
- Erdoğan, H. & Baykut, E. (2016). BIST Banka Endeksi'nin (XBANK) VIX ve MOVE Endeksleri İle İlişkisinin Analizi. *Bankacılar Dergisi*, (98), 57-72.

- Hatipoğlu, M. & Tekin, B. (2017). The Effects of VIX Index, Exchange Rate & Oil Prices on the BIST-100 Index: A Quantile Regression Approach. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 627-634.
- Jiang, G. J. & Tian, Y. S. (2007). Extracting Model-Free Volatility From Option Prices: An Examination of the VIX Index. *Journal of Derivatives*. (14), 1-26.
- Kaya, A. & Coşkun, A. (2015). VIX Endeksi Menkul Kıymet Borsalarının Bir Nedeni midir? Borsa İstanbul Örneği. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(1), 175-186.
- Kaya, E. (2015). Borsa İstanbul (BIST) 100 Endeksi İle Zımnı Volatilite (VIX) Endeksi Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Granger Nedensellik. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17(28), 1-6.
- Korkmaz, T., & Çevik, E. İ. (2009). Zımnı Volatilite Endeksinden Gelişmekte Olan Piyasalara Yönelik Volatilite Yayılma Etkisi. *Journal of BRSA Banking & Financial Markets*, 3(2), 87-105.
- Kula, V. & Baykut, E. (2017). Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi (XKURY) İle Korku Endeksi (Chicago Board Options Exchange Volatility Index-VIX) Arasındaki İlişkinin Analizi. *AKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(2), 27-37.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?. *Journal of econometrics*, 54(1-3), 159-178.
- Öner, H. (2018). Altın, Petrol, Döviz Kuru, Faiz ve Korku Endeksi Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma. *Akademik Araştırmalar Dergisi*, 10(19), 396-404.
- Öner, H., İçellioğlu Ş., C., Öner, S. (2018). Volatilite Endeksi (VIX) İle Gelişmekte Olan Ülke Hisse Senedi Piyasası Endeksleri Arasındaki Engel-Granger Eş-Bütünleşme ve Granger Nedensellik Analizi. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 10(18), 110-124.
- Philips, P.C. & Perron, P. (1988). Testin For A Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*. 75(2), 335-346.
- Sadeghzadeh, K. (2018). Borsanın Psikolojik Faktörlere Duyarlılığı: Oynaklık Endeksi (VIX) ve Tüketici Güven Endeksi (TGE) ile BIST-100 Endeksi Arasındaki İlişkiler. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 238-253.
- Sarwar, G. (2012). Is VIX an Investor Fear Gauge in BRIC Equity Markets?. *Journal of Multinational Financial Management*, 22(3), 55-65.