

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

İşletme Anabilim Dalı

**VIX KORKU ENDEKSİNİN
KIRILGAN BEŞLİ ÜLKE BORSA
ENDEKSLERİYLE İLİŞKİSİ: AMPİRİK BİR
UYGULAMA**

Yüksek Lisans Tezi

Savaş TEZGEL

Danışman

Doç. Dr. Hakan YILDIRIM

İstanbul – 2022

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Savaş TEZGEL

Tezin Dili : Türkçe

Tezin Adı : VIX Korku Endeksinin Kırılgan Beşli Ülke Borsa Endeksleriyle
İlişkisi: Ampirik Bir Uygulama

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : İşletme

Tezin Türü : Yüksek Lisans

Tezin Tarihi : 28.04.2022

Sayfa Sayısı : 89

Tez : Doç. Dr. Hakan YILDIRIM

Danışmanları

Dizin Terimleri : Yatırımcı Duyarlılığı, Gelişen Ülke Borsaları, VIX Endeksi,
Korku Endeksi.

Türkçe Özet : Söz Konusu Çalışmada Kırılgan Beşli Ülkelerin Birbiriyle Olan etkileşimi ve Bu Etkileşim Sonucunda Ortaya çıkan rakamsal sonuçlar incelenmiştir.

Dağıtım Listesi : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

İmzası

Savaş TEZGEL

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

İŞletme Anabilim Dalı

**VIX KORKU ENDEKSİNİN
KIRILGAN BEŞLİ ÜLKE BORSA
ENDEKSLERİYLE İLİŞKİSİ: AMPİRİK BİR
UYGULAMA**

Yüksek Lisans Tezi

Savaş TEZGEL

Danışman

Doç. Dr. Hakan YILDIRIM

İstanbul – 2022

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Savaş TEZGEL

.../.../2022



İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Savaş TEZGEL'in VIX Korku Endeksinin Kırılgan Beşli Ülke Borsa Endeksleriyle İlişkisi: Ampirik Bir Uygulama adlı tez çalışması, jürimiz tarafından İşletme anabilim dalı, İşletme bilim dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

İmza

Doç. Dr. Kemal ERKİŞİ

Üye

İmza

Doç. Dr. Hakan YILDIRIM

(Danışman)

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Kadir MERSİN

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 20..

İmzası

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Borsa, yatırımcılar, tüm ekonomik birimler ve devlet yöneticileri tarafından her zaman ilgiyle takip edilen ve araştırmalara konu edilen önemli ekonomik göstergelerin başında gelmektedir. Yapılacak yatırımın getirisi ve buna bağlı riskler yatırımcıların dikkate alması gereken ana unsurlardır. Bir ülkenin borsasının riski, finansal bulaşıcılık etkisiyle başka bir ülkenin borsasını etkileyebilir. Ayrıca mevcut ekonomik durumun belirsizliği ve finansal istikrarsızlık, gelişmekte olan piyasalarda yüksek oynaklığa neden olabilir. Bu nedenle gelişmekte olan ülkelerin oynaklığı gelişmiş ülkelere göre daha yüksektir. “Korku Endeksi”, yatırımcı duyarlılığının öncü göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle günümüzdeki finansal piyasalarda yakından izlenmesi ve incelenmesi gereken bir veri olarak değerlendirilmektedir. Ulusal sınırlar uluslararası finansal serbestleşme hareketleri ile ortadan kaldırılmış ve piyasalarda bir bütünleşme sağlanmıştır. Böylelikle korku endeksinin hisse senedi piyasaları üzerindeki yan etkisi belirlenmiştir. Buna göre söz konusu yan etkinin gelişmekte olan ülkelerde daha yaygın olduğu görülmüştür.

Söz konusu çalışmada, VIX Endeksi ile kırılmalı beşli hisse senedi piyasası endeksleri arasındaki ilişkinin test edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla, kırılmalı beşli ülkelere ait borsa endeksleri seçilmiştir. Türkiye BIST 100 Endeksi, Güney Afrika South Africa top 40, Brezilya BVSP Endeksi, Hindistan BSE_Sensex, Endonezya IDX Composite Endeksi seçilmiştir. Çalışmada, beş ülke borsa endeksine ilişkin ortak ve tam olarak ulaşılabilen 24.01.2011-30.12.2020 periyodundaki günlük veriler kullanılmıştır. Çalışma VAR modeli ile Granger Nedensellik testinin etki tepki fonksiyonları test edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, CBOE korku endeksinden kırılmalı beşli ülke borsalarının tümüne doğru tek taraflı nedensellik ilişkisinin varlığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yatırımcı Duyarlılığı, Gelişen Ülke Borsaları, VIX Endeksi, Korku Endeksi.

ABSTRACT

The stock market is one of the most important economic indicators that are always followed with interest by investors, all economic units and state managers and are the subject of research. The return of the investment to be made and the risks associated with it are the main factors that investors should consider. The risk of a country's stock market may affect the stock market of another country with the effect of financial contagion. In addition, the uncertainty of the current economic situation and financial instability may cause high volatility in emerging markets. Therefore, the volatility of developing countries is higher than developed countries. The “Fear Index” is considered to be the leading indicator of investor sentiment. For this reason, it is considered as a data that should be closely monitored and examined in today's financial markets. National borders have been abolished with international financial liberalization movements and an integration has been achieved in the markets. Thus, the side effect of the fear index on the stock markets was determined. Accordingly, it has been observed that the said side effect is more common in developing countries.

In this study, it is aimed to test the relationship between the VIX Index and the fragile five stock market indices. For this purpose, stock market indices of fragile five countries were selected. Turkey BIST 100 Index, South Africa South Africa top 40, Brazil BVSP Index, India BSE_Sensex, Indonesia IDX Composite Index were selected. In the study, daily data for the period of 24.01.2011-30.12.2020, which are common and fully accessible, regarding the stock market indices of five countries were used. The impulse response functions of the Granger Causality test were tested with the study VAR model. According to the results of the research, it was determined that there is a one-sided causality relationship from the CBOE fear index to all the stock markets of the fragile five countries.

Keywords: Investor Sentiment, Developing Countries Stock Markets, VIX Index, Fear Index.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

VOLATİLİTE KAVRAMI VE FİNANSAL PİYASALARDA VOLATİLİTE

1.1	Volatilitenin Tanımı, Önemi ve Etkileri	5
1.1.1	Volatilitenin Tanımı	5
1.1.2	Volatilitenin Önemi ve Etkileri	7
1.2	Finansal Piyasalarda Volatilite.....	9
1.2.1	Menkul Kıymet Piyasasında Volatilite	10
1.2.2	Döviz Piyasasında Volatilite	12
1.3	Oynaklık Türleri.....	13
1.3.1	Tarihsel oynaklık (Historical Volatility)	14
1.3.2	Zımnı Oynaklık	14
1.3.3	Gün içerisinde Gerçekleşen Oynaklık.....	15
1.4	Oynaklık ve Oynaklık Değişimlerinin Nedenleri	15

1.4.1	Oynaklığı Etkileyen Uzun ve Kısa Dönem Faktörler	15
1.4.2	Oynaklık Değişimlerin Belirleyicileri.....	16
1.5	Oynaklık Yayılımı.....	16

İKİNCİ BÖLÜM

OYNAKLIK ENDEKSLERİ VE METODOLOJİK ARKA PLANI

2.1	Tarihi Volatilite Modelleri	18
2.2	ARCH-GARCH Tipi Modeller	19
2.3	Stokastik Volatilite Modelleri	20
2.4	Örtülü Volatilite Modelleri.....	22

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KIRILGAN BEŞLİ ÜLKELER ve MENKUL KIYMET BORSALARININ TARİHÇESİ

3.1	Brezilya	24
3.2	Hindistan	25
3.3	Güney Afrika.....	27
3.4	Türkiye	28
3.5	Endonezya	28

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

VIX KORKU ENDEKSİNİN KIRILGAN BEŞLİ ÜLKE BORSA ENDEKSLERİ İLE İLİŞKİSİ: AMPİRİK BİR UYGULAMA

4.1	Araştırmanın Konusu ve Amacı.....	30
4.2	Araştırmanın Önemi.....	30
4.3	Araştırmanın Sınırlılıkları	31
4.4	Literatür Taraması.....	31

4.4.1 Yöntem	42
4.5 Durağanlığın Tespiti.....	43
4.5.1. Dickey-Fuller Testi	43
4.5.2. Lee-Strazizich Birim Kök Testi Dickey-Fuller Testi.....	43
4.5.3. Lee-Strazizich Birim Kök Testi	44
4.5.4.Granger Nedensellik Testi.....	47
4.5.5. Etki-Tepki Fonksiyonları	47
4.6 Veri Seti	48
4.7 Değişkenlere Ait Kısaltma ve Açıklamalar.....	48
4.7.1 Araştırmanın Hipotezleri.....	49
4.8 Ampirik Bulgular	50
4.8.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Testler.....	50
Değişken.....	54
4.8.2. Granger Nedensellik Analizi Bulguları.....	54
F-İstatistiği Olasılık Karar	57
4.8.3 Etki-Tepki Fonksiyonlarına Ait bulgular	58
SONUÇ	64
KAYNAKÇA	66

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ARCH	: Otoresif koşullu değişen varyans, Autoregressive Conditional Heteroscedasticity
BIST30	: Borsa İstanbul 30 Endeksi
CBOE	: Şikago Opsiyon Borsası Kurulu - Chicago Board Options
Exchange ETF	: Borsa Yatırım Fonları (Exchange-Traded Funds)
ETN	: Borsada işlem gören yapılandırılmış senetler - Exchange-traded Notes
ETP	: Borsada işlem gören yapılandırılmış ürünler -Exchange-traded Products
EWMA	: Üssel ağırlıklı hareketli ortalama -Exponentially Weighted Moving Average
FED	: ABD Merkez (Federal Rezerv) Bankası
GARCH	: Genelleştirilmiş otoresif koşullu değişen varyans, Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
MEFF	: İspanya Gelecek İşlemleri ve Opsiyon Borsası (Mercado Oficial Español de Opciones y Futuros Financieros)
RG	: Resmi Gazete
SEC	: ABD sermaye piyasaları otoritesi - Securities Exchange Commission

SPX : Standard & Poor's 500 Hisse Senedi Endeksi - S&P 500

TCMB : Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası

VAR Modeli : Vektör Otoresyasyon Modeli, Vector Autoregressive



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Verilere Ait Kısaltmalar	48
Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler	49
Tablo 3: Birim Kök Testleri.....	50
Tablo 4: Lee- Strazicich Birim Kök Analiz Sonuçları.....	52
Tablo 5: Modellerin Gecikme Uzunlukları	53
Tablo 6: Çalışmanın Hipotezleri	53
Tablo 7: Granger Nedensellik Test Sonuçları.....	56



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Değişkenlerin Zamanyolu Grafikleri	51
Şekil 2: Model 1 Etki Tepki Analizi.....	56
Şekil 3: Model 2 Etki Tepki Analizi.....	58
Şekil 4: Model 3 Etki Tepki Analizi.....	59
Şekil 5: Model 4 Etki Tepki Analizi.....	60
Şekil 6: Model 5 Etki Tepki Analizi.....	61



GİRİŞ

Dünya ekonomilerinde güç hızlı bir şekilde yer değiştirmektedir. Yakın bir gelecekte, büyüyen ekonomik ve sosyal altyapı vasıtasıyla gelişmiş finansal piyasalara sahip olacak yenedünya ülkelerinin, gelişmiş ülkeleri geçeceği konusunda ortak bir görüş bulunmaktadır. İleri teknoloji ve uluslararası ticaretin önündeki engellerin kaldırılması ile ortaya çıkan küreselleşmenin, finansal piyasalar arasındaki uluslararası bağlantıları güçlendirmesi olasıdır.

Gelişmekte olan piyasalara yoğun sermaye akışı, uluslararası yatırımcıların bu ülkelerin varlıklarına olan ilgilerinin yeniden canlandığını gösteriyor. Finansal piyasaya entegrasyon, uluslararası yatırımcılara portföy çeşitlendirme potansiyeli gibi avantajlar sağlamakla birlikte potansiyel tehditleri de beraberinde getirmektedir. Çünkü bu ülkeler yüksek oynaklık sorunuyla başa çıkmakta zorlanmaktadır. Döviz kuru riski dahil yüksek riskli ülkeler, yüksek riskli ve yüksek getiri anlayışlarının hakim olduğu yerlerdir. Ancak, ulusal ve küresel olayların piyasa oynaklığı üzerindeki etkisi tartışılmaz bir gerçektir. Bu bilgilere dayanarak, gelişmekte olan piyasalar bağlamında yatırımcı davranışları ve beklentileri ile ilgili soruların önemli olduğu düşünülmekte ve araştırmacıların farklı finansal piyasalar arasındaki ilişkileri incelemeleri teşvik edilmektedir. Finansal piyasada psikolojik faktörlerin hakimiyeti araştırmacılar tarafından hissedilmiş ve yatırımcı duyarlılığını yansıtan göstergelerin önemi ortaya konmuştur. Hisse senedi piyasasının oynaklığını tahmin etmek için modellerin kullanılması ihtiyacı nedeniyle korku endeksi, literatürde yatırımcı davranışının ana temsilcisi haline gelmiştir. Korku Endeksi (VIX), ilk olarak bulunduğu ülkedeki/bölgedeki diğer hisse senedi piyasalarını etkileyen, gelecekteki beklenen piyasa faaliyetinin rasyonel bir tahmininden oluşmaktadır. Endeks ilk olarak 1993 yılında Chicago Menkul Kıymetler Borsası'nda oluşturulmuş ve hızlı ve etkin bir şekilde tüm dünyaya yayılmış (Telçeken, Kıyılar ve Kadioğlu, 2019, s.204) ve borsada vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir.

Bu çalışmada, dünya ekonomilerini etkileyen volatilité endeksinin kırılğan beşli ÷lke borsalarına etkisi incelenmektedir. Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde volatilité kavramı ve finansal piyasalar ile ilgili teorilere yer verilmiş olup, ikinci bölümde oynaklık kavramının metodolojik arka planına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde kırılğan beşli ve menkul kıymet borsalarına ait tarihi gelişime yer verilmiştir. Dördüncü bölümde kırılğan beşli ÷lkeler ve borsaları hakkında açıklamalar yapılmıştır. Beşinci bölümde literatür taraması kısmında eskiden yeniye doğru bazı gelişmekte olan ÷lkelerin hisse senedi piyasalarıyla volatilité endeksi arasındaki ilişkiyi inceleyen akademik çalışmalaa yer verilmiştir. Sonrasında ise çalışmada kullanılan yöntem ve veri seti açıklanmış ve ekonometrik analiz sonuçları üzerinden bir tartışma yapılmıştır. Son olarak sonuçlar yorumlanmış ve çalışma tamamlanmıştır.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI

Son günlerin en önemli konuları arasında yer alan oynaklık kavramı bireysel ve kurumsal yatırımcılar tarafından dikkatle takip edilen bir gösterge haline geldiği gör÷lmektedir. Özellikle finansal piyasalar arasındaki sınırın kalkması piyasaların küresel bir yapı haline gelmesine sebep olmaktadır. Küresel finansal piyasalar içinde önemli yer bulan gelişmekte olan ÷lke ekonomilerine ait menkul kıymet piyasaları küresel yatırımcıların ilgi odağındadır. Kırılğan beşli olarak ifade edilen Türkiye, Endonezya, Güney Afrika, Hindistan ve Brezilya gibi benzer ekonomik yapılara sahip ÷lkelere yapılacak olan menkul kıymet yatırımları üzerinde etkiye sahip olabileceği düşün÷len VIX endeksi ve söz konusu değişkenler arasındaki ilişki çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. VIX endeksinin kırılğan beşli ÷lkelere ait öncü borsa endeksleri ile ilişkinin test edilmesi çalışmanın amacına işaret etmektedir.

ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Çalışmanın oynaklık üzerine odaklanması ve oynaklığın çeşitli ÷lkelerin borsa endeksi üzerinde nasıl etkilere sahip olduğu, yatırımcı açısından nasıl değerlendirildiği yapılmış çalışmalar ile değerlendirilmiş olup uygulanan ekonometrik modele ait bulgular ile karşılaştırılmıştır. Bu sayede literatürde belirsizliğe neden olan tanımların detaylandırılması ve sunum yöntemlerinin performanslarına göre karşılaştırılmasında araştırmanın literatür araştırmasına önemli bir katkı sağladığı düşün÷lebilir.

ÇALIŞMANIN SINIRLILIKLARI

Çalışma oynaklık endeksi olarak sadece VIX endeksini ele alırken, borsa endeksleri ise sadece kırılmalı beşli ülkelere ait borsa endeksleridir. Söz konusu değişkenler çalışmanın teorik çerçevesini oluşturmakta olup çalışma bu çerçeve içinde yer alan ampirik çalışmalar göz önünde bulundurularak sürdürülmüştür. Bu durum gelişmiş ekonomilere ait borsa endekslerinin çalışmaya konu edilmediğini gösterirken, literatürde yer alan diğer oynaklık göstergelerine yer verilmediğine de işaret etmektedir. Bu durum çalışmanın sadece beş farklı ancak benzer ekonomilere sahip ülke borsa endeksleri ile VIX korku endeksi arasındaki ilişkiyi test eden ampirik araştırmalara odaklanıldığını göstermekte olup, çalışmanın sınırlılığı olarak kabul edilebilir.

BİRİNCİ BÖLÜM

VOLATİLİTE KAVRAMI VE FİNANSAL PİYASALARDA VOLATİLİTE

Varlık fiyatlarının belirleyen bileşenleri ve finansal piyasaların bu bileşenlerle ilgili bilgileri nasıl işledikleri hususunu anlamak finansın temel sorularından biri olagelmıştır. Bu sorunun cevabını bulmak için finansçılar hem beklenen getirileri hem de riskleri araştırma kapsamına almaktadırlar. Bu konuya ilişkin bir yaklaşım, varlık getirilerindeki herhangi bir beklenmedik değişimin temel bileşenler hakkındaki yeni bir bilgiyi yansıttığı ve varlık getirilerindeki herhangi bir beklenen değişimin ise öngörülebilir (tahmin edilebilir) temel riskleri yansıttığı şeklinde basit bir varsayımda bulunmaktır (Jones vd., 1998: 333). Bu kapsamda risk bileşeni, finansal varlık fiyatları veya getirileri ile ilgili olarak finans alanı üzerinde en çok durulan en önemli unsurlardan biri olarak göze çarpmaktadır.

Markowitz'in adımı ile başlayan modern portföy teorisi sonrasında, volatilitenin finans piyasalarındaki önemi artmaya başlamıştır; çünkü modern portföy teorisi, riski volatilite türünden tanımlamaktadır. Bu nedenle 1950'li yıllardan sonra finans dünyası varlık getirilerinin volatilitelerini ve volatiliteye ilişkin zaman serilerinin niteliklerini incelemeye odaklanmıştır. Ancak 1980 sonrasında özellikle ABD'de yaşanan borsa krizi ile birlikte volatilitenin önemi eskisinden çok daha fazla artmış olup, buna paralel olarak volatilite üzerine yapılan çalışmaların sayısı da hızla artış göstermiştir.

Dolayısıyla son dönemlerde volatilitenin sebepleri, karakteristikleri ve isabetli bir şekilde ölçülmesi gibi konulara finans camiasının yoğun bir ilgisi bulunmaktadır. Volatilitenin isabetli ve hassas bir şekilde ölçülmesi başta opsiyon fiyatları olmak üzere türev araçların fiyatlanması, optimal portföy seçimi kapsamında çeşitlendirme stratejilerinin uygulanması ve riske maruz değer modellenmesi gibi risk yönetimleri başta olmak üzere finans alanındaki birçok uygulama açısından oldukça hayati bir rol oynamaktadır (Thupayagale, 2011: 290)

1.1 Volatilitenin Tanımı, Önemi ve Etkileri

1.1.1 Volatilitenin Tanımı

Volatilitenin kavramının tanımını bulmak için sözlüğe bakıldığında, Türkçe sözlükte¹ bu sözcüğün bir karşılığı ve tanımı yer almamakla birlikte, yabancı dildeki sözlüklerde bir yığın tanımlama ile karşılaşılmaktadır. İngilizce sözlükte, görece olarak düşük sıcaklıklarda buharlaşabilen; uçabilen; neşeli, tasasız; tez canlı, patlamaya hazır, kararsız yapılı; geçici; hızlı ve beklenmedik değişime maruz kalan, anlamlarına gelen “*volatile*” sıfatına yer verilmekte, bu sıfatın isim halinin ise “*volatility*” olduğu belirtilmektedir. Kökü Latincedeki “*volatilis*” kelimesine dayandırılan bu kavram Fransızca “*volatilité*” olarak yer almakta olup, Fransızcadan dilimize geçtiği düşünülmektedir.²

Pratikte volatilitenin kavramının tanımını yapmamızı sağlayan iki temel hareket noktası bulunmaktadır. Bunlardan biri; tüm hareketlerle ilişkilendirebileceğimiz değişkenlik, diğeri ise; bilinmeyen hareketlerle ilişkilendirebileceğimiz belirsizlik olup, bu çerçevede volatilitenin, tahmin edilebilir volatilitenin ve tahmin edilemeyen volatilitenin olmak üzere iki alt bileşene ayrılabilir (Wolf, 2005: 49). Bu bileşenlerden her birine verilecek ağırlık incelenecek konunun kendisine bağlı olmakla birlikte, çoğu zaman öncelik, tahmin edilemeyen volatilitenin (hareketlilik) verilmektedir. Bu da demektir ki, volatilitenin bilinmeyen bir değişkenin tüm olası sonuçlarının yayılımını ifade etmektedir (Poon, 2005: 1).

Volatilitenin genellikle riskle ilişkilendirilir, öyle ki belirli bir ekonomik değişkenin olası hareketlilik ya da değişkenliğine ilişkin ölçümler sağlar ve genellikle rassal bir değişkenin geçmiş dönemdeki gerçekleşen değerleri üzerine dayalı olarak tahmin edilir (Aizenman ve Pinto, 2005: 2); ancak volatilitenin tam olarak risk ile aynı şey değildir. Risk istenmeyen ya da arzu edilmeyen (olumsuz) sonuçlarla alakalı iken; volatilitenin tamamıyla belirsizliği de içeren ölçüm ile ilgilidir. Yani volatilitenin de olumlu

¹ Türk Dil Kurumu'nun www.tdk.gov.tr adresli web sayfasındaki Güncel Türkçe Sözlük'ten bakılmıştır.

² Bkz. <http://www.merriam-webster.com/dictionary/volatility>

ya da olumsuz sonuçlar söz konusudur ve bu durum çoğunlukla ihmal edilmektedir (Poon, 2005: 1).

Volatilite gerçekleşen ya da tarihi volatilite (realized, actual) ve tahmin edilen volatilite olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Tahmin edilen volatilite ileriki bölümlerde anlatılacak olan volatilite tahmin modelleri kullanılarak elde edilen geleceğe ilişkin volatilite tahmin değerleridir. Gelecekteki volatiliteyi (tarihi verilerle) tahmin edebilmek için geçmişte volatilitenin nasıl olduğunun anlaşılması gerekmektedir (Sinclair; 2008: 15). Ancak gerçekleşen volatilite de doğrudan gözlemlenen bir değişken olmadığından birtakım yöntemler kullanılarak elde edilmektedir. Bu konuda çeşitli alternatifler sunulmuştur. Yaygın yaklaşımlardan biri volatilite olarak getirilerin karesini ($\sigma_t^2=r_t^2$) kullanmaktır. Schwert (1989) çalışmasında volatilitenin fiyatlardaki ya da getiri oranlarındaki yüzde değişimler yoluyla ölçülmesi gerektiğini belirtmiştir.. Ancak, Andersen ve Bollerslev (1998) gün içi verilerden elde edilen getirilerin karesinin toplamını almayı önermişlerdir. Diğer taraftan, Pagan ve Schwert (1990) getirinin ortalama modelinden elde edilen hata terimlerinin karesinin kullanılması önerilmiştir. Ayrıca Sinclair (2008) çalışmasında kapanıştan kapanışa volatilite (Close to close volatility), Parkinson volatilitesi, Rogers-Satchell volatilitesi, German- Klass volatilitesi ve Yang- zang volatilitesi gibi volatilite ölçüm metotlarından bahsedilmektedir.

Finansal piyasalara bakıldığında, uygulamada volatiliteden söz edilirken genellikle varyansın karekökü olan standart sapmadan bahsedilir (Sinclair; 2008: 16). Varyans (σ^2) ve standart sapmaya (σ) ilişkin hesaplamalar aşağıdaki şekilde yapılmaktadır.

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_i - \mu)^2 \quad (1.1)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_i - \mu)^2} \quad (1.2)$$

r_t : t günündeki getiri, μ : T günlük dönemdeki ortalama getiriyi sembolize etmektedir.

Günlük verilerde bir varyansı yıllık olarak ifade etmek için ortalama işlem gününün karekökü ile çarpmak gerekmektedir. Yıllık ortalama işlem günlerinin sayısı

252 olarak kabul edilmekte olup, bir yılda (özellikle ABD’de) piyasaların açık olduğu günlerin (işlem günlerinin) yaklaşık sayısına denk gelmektedir.

Volatilite çoğu zaman geçmiş verilere dayalı olarak standart sapma ile ölçülmesine rağmen, varyans da volatilite ölçüm aracı olarak kullanılabilir (Aizenman ve Pinto, 2005: 3). Standart sapma varyansın karekökü olduğundan dolayı iki varlığın volatilitelerini karşılaştırırken hangi ölçüm aracının kullanıldığı pek önemli olmamaktadır. Bununla birlikte, bilgisayarla volatilitenin ölçülmesi ve tahmin edilmesinde standart sapma varyansın daha istikrarlı ve daha popüler bir ölçüm aracıdır (Poon, 2005: 1). Diğer taraftan standart sapma çoğu parametre ile aynı birime sahiptir. Örneğin, getiri ve ortalaması TL ile ifade edilebilirken standart sapma da TL ile ifade edilebilmektedir, buna karşın varyans ancak TL’nin karesi olarak ifade edilebilmektedir. Bu nedenle standart sapma finansal piyasalarda volatilite ölçümünde daha kullanışlı bir ölçüm aracı olarak kabul edilmektedir. Ancak standart sapmanın finansal piyasalardaki volatilite analizlerindeki kullanılabilirliği dayanak değişkenin dağılımına bağlıdır. Bu nedenle araştırmacılar genellikle dayanak değişkenin normal dağılıma sahip olduğunu varsaymaktadırlar (Hien ve Thanh, 2008: 19).

1.1.2 Volatilitenin Önemi ve Etkileri

Çeyrek asırdan daha fazla bir süredir finansal piyasalardaki volatilite, birçok akademisyen, politika yapıcı ve uygulamacı tarafından gerçekleştirilen teorik ve ampirik araştırmaların odağında yer almaktadır (Yu, 2002: 193; Brooks, 1998: 59). Özellikle ABD’deki 1987 yılında yaşanan borsa krizi sonrası finansal piyasalarda volatilitenin önemi gittikçe artmıştır. Bu tarihten sonra finansal piyasalarda volatilitenin modellenmesi ve tahmini konusu gittikçe önem kazanmış olup, Son günlerde bu konu halen önemini sürdürmektedir.

Volatilitenin finansal piyasalarda önem kazanmasının başlıca birkaç sebebi bulunmaktadır.

Bunlardan birincisi, finansal piyasalardaki riskin ölçülmesinde kullanılabilirliği nedeniyle politika belirleyiciler ve finansal piyasa katılımcıları tarafından volatiliteye büyük önem atfedilmesidir (Yu, 2002: 193). Çünkü son günlerde risk yönetimi sürecinde volatilite en önemli bileşenlerden birini oluşturmaktadır.

İkincisi, son zamanlarda hisse senedi piyasasındaki volatilitenin geçmişe göre daha fazla artmış olduğunun gözlenmiş olmasıdır. Bu volatilitedeki artışın sebepleri olarak algılanan gelişmeler; alım satım sistemlerinin otomatize olması şeklinde gerçekleşen kurumsal dönüşümün yanı sıra, ortalama hisse senedi fiyatlarında dalgalanmalara yol açabilecek opsiyon ve vadeli işlemler gibi türev araçların işlem görmeye başlamasıdır (Schwert, 1990; McMillan *vd.*, 2000: 435). Ancak, hisse senedi, borçlanma araçları (tahvil ve bono) ve döviz piyasasındaki volatilitenin artışları finansal piyasaların istikrarı ve bunun ekonominin tamamına olacak etkileri konusunda kamuoyunda endişeler uyandırmıştır (Yu, 2002: 193). Bu endişeler nedeniyle volatilitenin olan ilgi biraz daha artmıştır. Garner (1988) çalışmasında ABD hisse senedi piyasasında 1987 yılında yaşanan çöküşün ülke genelinde tüketim harcamalarında azalmalara neden olduğu ifade edilmiştir. Ek olarak, Maskus (1990) çalışmasında, döviz piyasasındaki volatilitenin yüksekliği anlamına gelen döviz kurundaki belirsizliğin dış ticaret üzerinde olumsuz etkilere sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Öte yandan, Aizenman ve Pinto (2005) çalışmasında deneysel çalışmaların gelişmekte olan ülkelerdeki zayıf politika ve kurumların volatilitenin büyüme üzerindeki olumsuz etkilerini arttırdığını ve gelişmiş ülkelere nazaran bu ülkelerde daha fazla gerilemeye yol açtığı ileri sürülmektedir. Yukarıda değinilen çalışmalara paralel sonuçlar içeren çok sayıda çalışma mevcut, olup, volatilitenin yapısının analiz edilmesi, sonrasında ise olası sonuçlarının öngörülmesi ve yönetilebilmesi özellikle gelişmiş finansal piyasaları olan gelişmiş ülkelerdeki politika belirleyicilerin temel kaygısı haline gelmiştir.

Üçüncü olarak; hisse senetleri piyasasındaki volatilitenin türev araçlarının fiyatlandırılmasında temel unsurlardan birini oluştururken, birçok riske maruz değer modeli için de çok gerekli bir unsurdur. Örneğin Avrupa tipi alım opsiyonları için Black – Scholes opsiyon fiyatlama modelinin formülü volatilitenin fonksiyonu olarak tasarlanmıştır. Bu nedenle varlık fiyatlama, opsiyon fiyatlama, portföy kararları ve piyasadaki zamanlama kararlarında, volatilitenin ölçülmesi ve tahmin edilmesindeki kesinlik gittikçe daha çok önem kazanmaktadır (McMillan *vd.*, 2000: 435).

Dördüncü olarak, 1960'lı yıllardan itibaren hisse senedi piyasasındaki volatilitenin kümelenme eğilimleri gözlenmektedir (Mandelbrot, 1963; Fama, 1965). Fakat otoregresif koşullu değişen varyans (Autoregressive Conditional

Heteroscedasticity -ARCH) modelinin Engle (1982) tarafından ve ardından ise bu modelin geliştirilmiş hali olan “geliştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans” (GARCH) modelinin Bollerslev (1986) tarafından geliştirilmesi sonrasında araştırmacılar için finansal verilerin ikinci ve daha yüksek derecedeki momentlerinin ekonometrik teknikler kullanılarak modellenmesi mümkün olmuştur (McMillan *vd.*, 2000: 435).

Beşinci olarak volatilitenin kendisi, opsiyonlar ve opsiyonların bileşimi kullanılarak sanki bir varlıkmiş gibi alım satıma konu edilmekte, bu nedenle de gelecekteki volatilitenin konusundaki isabetli öngörüler, öngörü sahibine doğrudan kazanç (kar) elde etme imkanı (potansiyeli) sağlamaktadır (Brooks, 1998: 59). Ayrıca, volatilitenin fonksiyonelliği nedeniyle opsiyon piyasalarının volatilitenin alım satımının yapıldığı piyasalar olarak algılanmasına da neden olmaktadır (Yu, 2002: 193).

Altıncı olarak, finansal piyasalarda bilgi akışının baş döndürücü bir hıza ulaşması ve neredeyse birçok ülkedeki finansal piyasaların birbirleriyle uyum içerisinde çalışması sonucunda çoğu zaman dünyada tek bir küresel finansal piyasa varmış algısının oluşması, piyasalar arası etkileşimin artmasına neden olmakta ve bu durum da volatilitenin kavramını daha önemli bir halde getirmektedir. Yukarıda bir kısmı sıralanan nedenlerle volatilitenin zaman boyunca durağanlığı, bulaşıcılığı, sürekliliği (persistence) ve diğer değişkenlerle ilişkileri konusundaki çalışma ve değerlendirmeler yoğun ilgi görmüş, ayrıca daha isabetli volatilitenin tahminleri yapmayı sağlayan modeller bulma ve bulunan modellerin tahmin gücünü test etmeye yönelik araştırmalar da oldukça yaygınlaşmıştır.

1.2 Finansal Piyasalarda Volatilitenin

Finansal piyasalarda volatilitenin; söz konusu piyasada alım satıma konu olan hisse senedi, borçlanma araçları, döviz vb. varlıkların getiri veya fiyatlarında meydana gelen değişkenliği ifade etmektedir. Volatilitenin finansal piyasalarda doğrudan gözlemlenebilen bir olgu değildir. Hisse senedi ya da tahvil getiri serileri gibi gözlemlenen başka bir seri kullanılarak söz konusu seri için volatilitenin hesaplanması yapılmaktadır. Bu nedenle volatilitenin tahmini için çok sayıda alternatif ölçme modelleri geliştirilmiştir. Ancak bu ölçüm modellerinin çoğu döviz kurları hisse senedi getirileri

vb. finansal verilere özgü nitelikleri açıklama konusunda sınırlı kapasiteye sahiptir (Brooks, 2008: 380). Finansal verilere özgü bu nitelikler doğru modelin oluşturulması, hesaplama ve tahmin için oldukça kritik bir önem teşkil etmektedir.

Finansal piyasa volatilitelerini anlamak, finansal piyasalardaki uygulamacılar ve dünyadaki merkez bankası araştırmacıları için oldukça önemli bir konudur. Finansal piyasa volatilitesine ilişkin zaman serisi modelleri varlık fiyatlarındaki volatilitenin dinamiklerini kapsamak konusunda biraz başarı elde etseler de (Engle, 1982; Bollerslev, 1986), söz konusu modellerin gücü, yüksek frekanslı veri kullanımına dayanmakta ve geçerliliklerinin kısa dönem ile sınırlandığı görülmektedir (Diebold ve Christoffersen, 2000). Schwert (1989) çalışmasında tarafından ortaya atılan ve finansal piyasa volatilitelerinin ekonomik volatilitelerden ayrı olduğunu savunan volatilitenin muamması (volatility puzzle) hala büyük oranda geçerliliğini korumaktadır (Arnold ve Vrugt, 2010: 708).

Finansal piyasalardaki volatiliteleri; menkul kıymetler piyasasında volatilitenin ve döviz piyasasında volatilitenin olarak incelemek mümkündür. Menkul Kıymet piyasası ise hisse senedi piyasası ve özellikle faiz oranları volatilitelerini içeren borçlanma araçlarının (tahvil ve bono) piyasası şeklinde alt başlıklar halinde incelemek mümkündür.

1.2.1 Menkul Kıymet Piyasasında Volatilitenin

Menkul kıymet piyasasındaki volatilitenin esas itibarıyla hisse senedi piyasasındaki volatilitenin ile tahvil ve bono piyasasındaki volatilitenin olarak ele alınmaktadır. Ancak yapılan ampirik çalışmalarda bu iki piyasa arasında volatilitenin bağlantıları olduğu, bir piyasadaki volatilitenin diğerindeki volatilitenin de değişim yarattığı bulgularına ulaşılmaktadır.

Hisse senedi ile tahvil ve bono piyasaları arasındaki volatilitenin geçişi yatırım, risk yönetimi ve düzenleyici politika kararlarını vermede oldukça önemlidir. Fleming, Kirby ve Ostdiek'e (1998) göre hisse senedi ile tahvil ve bono piyasaları arasındaki volatilitenin bağlantıları iki şekilde ortaya çıkmaktadır (Chuliá ve Torro, 2008: 1067). Bunlardan birincisi, her iki piyasayı aynı anda etkileyen yaygın veya kamuya açıklanmış bilgidir ki bu bilgi yatırımcıların spekülasyon taleplerini değiştirerek birden fazla piyasada işlem yapılmasını teşvik etmektedir. İkinci yol ise, piyasalar arası

korunma işlemleri (hedging) nedeniyle yayılan bilgidir. Bir varlık piyasasındaki şok diğer bir varlık piyasasını dengelemek üzere harekete geçirmektedir. Böylelikle bilgi akışı meydana gelmekte ve bu da her iki piyasada işlem yapılmasına ve volatiliteye yol açmaktadır.

Sabit getirili varlıklar ve hisse senedi piyasası endeksi volatilitesi arasındaki dinamik ilişkiler incelendiğinde asimetrik volatiliteler ve kovaryansı dikkate almak gerekmektedir. Asimetrik volatiliteler, ileriki bölümlerde daha detaylı olarak açıklanmakla birlikte, ikisi de aynı boyutta olmak üzere negatif getiri şoklarının (hisse senedi değerindeki beklenmeyen düşüşler) pozitif getiri şoklarından hisse senedi değerindeki beklenmeyen yükselişler daha fazla volatilitelere değişimine neden oldukları anlamına gelmektedir. Asimetrik kovaryans ise, piyasa portföyü ile hisse senedi getirisi kovaryansının negatif şok sonrasında pozitif şok sonrasında göre daha duyarlı (tepkisel) olduğu anlamına gelmektedir (Chuliá ve Torro, 2008: 1067).

1.2.1.1. Hisse Senedi Piyasasında Volatiliteler

Özellikle Markowitz'in portföy teorisi konusundaki çığır açan çalışması sonrasında hisse senedi piyasasında volatiliteler, varlık fiyatlaması ile portföy ve risk yönetimi gibi konularda düzenli olarak karşılaşılan ve gittikçe önemi artan bir değişken haline gelmiştir (Mills ve Markellos, 2008: 157). Hisse senedi piyasasında bir hisse senedi getirisinin volatilitesi, söz konusu hisse senedi tarafından sağlanacak getiriye ilişkin belirsizliğin ölçümüdür (Hull, 2009: 282). Finansal piyasalarda volatiliteler üzerine yapılan çalışmaların büyükçe bir kısmı hisse senetleri piyasasındaki volatiliteleri araştırma, ölçme ve özelliklerini anlama üzerinedir.

Hisse senedi fiyatı volatilitesi beklenen getirilerin gerçekleşmesindeki belirsizliğin ölçümü olup belirli bir dönem boyunca hisse senedi fiyat değişimindeki değişkenliği esas alır (Anderson ve Breeden, 1996: 8). Yatırımcılar söz konusu değişkenliği risk olarak algılayarak, politika belirleyiciler volatiliteler tahminlerini hisse senedi piyasasının duyarlılığını ölçmek için kullanmaktadırlar (Zafar vd., 2008: 136).

1.2.1.2. Faiz Oranları Volatilitesi, Tahvil ve Bono Piyasasında Volatiliteler

Tahvil fiyatlarında belirleyici unsur faiz oranlarıdır. Dolayısıyla bono piyasalarındaki volatiliteler büyük oranda faiz oranlarındaki volatilitelerden kaynaklanmaktadır. Tahvil ve bono piyasalarındaki getiri volatilitelerine ilişkin

çalışmalar yalnızca söz konusu piyasanın getirisi ya da tahvilin verimini tahmin etmek için değil, aynı zamanda bu varlıklara ilişkin olarak yatırım kararları, varlık fiyatlama, risk yönetimi ve uluslararası çeşitlendirme faaliyetleri konusunda volatilitenin davranışını ve piyasalar arasında geçişini anlamak konusunda yatırımcılara yardımcı olması bakımından önemlidir.

1980’li yıllardan itibaren hisse senedi piyasa volatilitesine olduğu gibi faiz oranı volatilitesi üzerine de artan bir ilgi söz konusudur. 1980’lerin başında artan enflasyon bekleme eğilimleri, kısıtlayıcı para politikaları ve faiz oranı tavanlarının kaldırılması yüksek ve oldukça volatil olan faiz oranlarına neden olmuştur (Beckett ve Sellon, 1989: 18).

Faiz oranı volatilitesinde yükselmeler makroekonomi üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır (Beckett ve Sellon, 1989: 18-19). Bunlardan ilki, özel sektör yatırım harcamaları vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Yatırım yapanlar faiz oranları volatilitesindeki artışları, firmalara ait tahvillerin ve diğer yatırım araçlarının riskinde bir artış olarak yorumlanmaktadır. Böyle bir durumda yatırımcılar portföylerindeki varlık tercihlerini artan volatilitenin nedeniyle riskli hale geldiğini düşündükleri firmalara ait tahvillerden daha az riskli olarak gördükleri varlıklara doğru kaydırabilmektedirler.

Faiz oranı volatilitesi ikinci olarak ekonomiyi para politikası aracılığıyla etkilemektedir. Eğer artan faiz oranı volatilitesi, yatırımcıların yatırım portföylerini değiştirmelerine neden oluyorsa, bu durumda para talebinde de değişimler meydana gelebilecektir. Bunun yanı sıra; eğer artan faiz oranı volatilitesi finansal piyasalardaki finansal araçların (aracı kuruluşların) varlıklarını ve faaliyetlerini sürdürebilme kabiliyetlerini tehdit ediyorsa, bu durum finansal sistemin zayıflamasına da neden olabilmektedir (Frenkel ve Goldstein, 1989: 6).

1.2.2 Döviz Piyasasında Volatilité

Sistemden kaynaklanan sorunlar nedeniyle 1973 yılında, gelişmiş ülkeler sabit döviz kuru sistemi olan Bretton Woods’u terk ederek, dalgalı döviz kuru sistemine geçmişlerdir. Bu tarihten sonra döviz piyasasındaki volatilité ve yeni sistemdeki döviz kuru volatilitésinin uluslararası ticareti ve sermaye akımlarını olumsuz yönde etkilemesine yönelik kaygılar finansal piyasaların gündeminde yer almaya başlamıştır.

Döviz kuru volatilitesi; uluslararası sermaye akımları, ülkelerarası ticaret ve yurtiçi yatırım ve üretim konuları üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğundan,

finansal serbestleşmenin artmasıyla birlikte döviz piyasasındaki volatiliteler de oldukça önemli bir konu haline gelmiştir. Döviz kuru volatilitesi iki nedenden dolayı özel bir öneme sahiptir. İlk olarak; döviz kuru volatilitesi hükümetlerin uyguladıkları para politikalarını etkileme gücüne sahiptir. Bu etkiler özellikle ihracata dayalı büyüme stratejisi uygulayan ekonomiler için oldukça önemlidir. İkinci neden ise; yatırımcıların 1990 sonlarında yoğun olarak uluslararası portföylere yönelmeleri sebebiyle varlık piyasası yaklaşımının yaygın hale gelmesidir (Sengupta ve Sfeir, 1997: 622-623).

Döviz kuru volatilitesi bazı mekanizmalar aracılığıyla ekonomiyi, özellikle de uluslararası ticareti etkileyebilmektedir (Maskus, 1990; 16). İlk olarak; döviz kuru volatilitesi de uzun vadeli yatırımı etkileyen gelecek karları ile ilgili belirsizlikler yaratabilmektedir. Eğer uluslararası ticaret yapan ülkeler, artan döviz kuru volatilitelerinin karlarını düşüreceğine inanırlarsa, uzun vadeli yatırım yapmaktan kaçınacaklardır. Bu durumda döviz kuru volatilitesindeki artışlar, uluslararası ticaret üzerinde olumsuz bir etki yaratacaktır.

Döviz kuru volatilitelerinin uluslararası ticareti engellemesinin bir diğer yolu; ithalat ve ihracat fiyatlarının yükselmesi aracılığıyla gerçekleşir. Artan döviz kuru volatilitelerinin yarattığı döviz kuru belirsizliğinden dolayı şirketlerin uluslararası ticaret fiyatlarına risk primlerini de eklemeleri sonucu, ithalat ve ihracata konu olan mal ve hizmetlerin fiyatlarında artma meydana gelecektir. Fiyatlarda meydana gelen bu artışlar tüketicilerin söz konusu mallara olan taleplerinde azalma yaratarak dünya ticaretinin azalmasına neden olacaktır. Sonuç olarak; artan döviz kuru volatilitesi, dünya ticaretinin büyümesini yavaşlatarak bir anlamda uluslararası ticarete engel olmaktadır.

1.3 Oynaklık Türleri

Önemli risk göstergelerinden biri olan oynaklığın finansal piyasalar açısından önemi her geçen gün artmaktadır. Literatürde hesaplanma biçimine göre farklı oynaklık türleri yer almaktadır. Literatürde finansal piyasalara etki eden oynaklık türleri “tarihsel oynaklık”, “zımni oynaklık” ve “gün içerisinde gerçekleşen oynaklık” olmak üzere üç başlıkta incelenmektedir.

1.3.1 Tarihsel oynaklık (Historical Volatility)

Ekonomik değişkenlerle ilgili tarihsel verilerinden türetilen standart sapma kullanılarak tarihsel oynaklık hesaplanmaktadır. Belirli bir süre boyunca verilerin standart sapmasına bağlı olarak finansal analistler tarafından oynaklık ölçümleri gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte, modern finasta, zaman içindeki oynaklık veya varyans kümelenme eğilimindedir, bu nedenle oynaklık genellikle GARCH tipi modeller kullanılarak ölçülmektedir. Dayanak varlığın fiyat eğilimi öngörülebilir olduğunda, yakın zamandaki dalgalanma kalıntı değer ve geçmiş verilerin tarihsel varyansı ile ölçülebilmektedir (Yılmaz, 2009: 18).

Zaman içerisindeki fiyat dalgalanmalarının bir ölçütü de tarihsel dalgalanmadır. Literatürde, bir menkul kıymetin belirli bir süre boyunca istikrarının bir ölçüsü olarak da tanımlanmaktadır. Geçmiş dalgalanma ölçümü için geçmiş fiyat verilerini kullanmak günlük, haftalık, aylık, üç aylık veya yıllık olabilmektedir.

Tarihsel oynaklığı hesaplamının birçok yolu olsa da, en yaygın yöntem ölçülecek sürenin ortalama fiyattan ortalama sapmasını hesaplamaktır. Bir menkul kıymetin aşırı değerli mi yoksa düşük değerli mi olduğunu belirlemek için geçmiş dalgalanmayı zımni oynaklıkla karşılaştırmak yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Aydın, 2004:19).

1.3.2 Zımni Oynaklık

Zımni oynaklık, piyasa riskini ölçülebilir ve varlık fiyatlandırma modellerinde kullanılabilir. Bu nedenle, zımni oynaklıktaki değişlikleri tahmin ederek, beklenen getirilerdeki değişlikleri tahmin etmek de mümkündür (Konstantinidi vd., 2008: 2401-2411). Zımni volatilité, gelecekteki oynaklık hakkında bilgi içermektedir dolayısıyla gelecekteki dalgalanmalar hakkında başarılı bir şekilde bilgi elde edebilecektir. Diğer bir deyişle, zımni veya beklenen oynaklık modelleri, oynaklık tahminleri, opsiyon fiyatlandırma modellerinden türetilmektedir. Opsiyon fiyatlandırma modelindeki zımni oynaklık, piyasanın opsiyonun yaşam döngüsündeki oynaklık beklentisini yansıtmaktadır. Bir opsiyonun zımni oynaklığı genellikle tarihsel oynaklıktan daha yüksektir ve vade yaklaştıkça azalmaktadır (Poon ve Granger, 2003:478).

1.3.3 Gün içerisinde Gerçekleşen Oynaklık

Finans araştırmacıları ve uzmanları için gün içinde oluşan dalgalanmayı ölçme sorunu en zor sorunlardan biridir. Oynaklığı tahmin etmek için çeşitli etkili yöntemler olmakla birlikte, geri dönen dizi dağılımının basıklığı arttığında, elde edilen oynaklık tahmin edicisinin etkinliğinin azaldığı gözlemlenebilir. Günlük oynaklık, günün en yüksek fiyatından en düşük fiyatın çıkarılmasıyla hesaplanmakta ve fark, gün içinde gerçekleşen kapanış fiyatı ile orantılı olarak hesaplanmaktadır. Finansal analizlerde gün içerisinde gerçekleşen oynaklığın kullanılması, sürekli değışimlerin yaşandığı piyasalarda tahminleme sürecinin etkinliğini arttırmaktadır.

1.4 Oynaklık ve Oynaklık Değışimlerinin Nedenleri

Volatilitenin etkisini kontrol etmenin bir yolu, birkaç farklı frekansta volatilitiyi hesaplamaktır. Tarihsel gözlemler, bazı dalgalanma kümelerinin 10 yıl sürdüğünü, bazılarının ise birkaç saat gibi kısa ömürlü olduğunu göstermektedir. Daha yüksek frekanslarda, dalgalanmaların en olası nedenleri düzensizlik ve basınçlardır. Bu düzensizlik ve basınçlar genel olarak gürültü olarak adlandırılmaktadır. Dalgalanmaların muhtemel nedeni daha düşük frekanslarda, kurumsal ve makroekonomik değışikliklerin olmasıdır. Makroekonomik olaylardan kaynaklanan oynaklığa en güzel örnek 1930'lu yıllarda yaşanan yüksek oynaklıktır. Ne tür oynaklık kümelerinin görülebileceğini anlayabilmek için genel olarak verilerin sıklığına bakılmaktadır, verilerin yüksek frekanslı olması oynaklığı daha iyi yansıtabilirken, düşük frekanslı veriler sadece makroekonomik ya da düşük frekanslı dalgalanmaların görülmesine izin vermektedir (Demetrescu, 2007:1-8).

1.4.1 Oynaklığı Etkileyen Uzun ve Kısa Dönem Faktörler

Volatilitiyi etkileyen faktörler, uzun vadeli ve kısa vadeli faktörlere ayrılabilir. Dalgalanma üzerindeki uzun vadeli etkiler kurumsal kaldıracı da içermektedir. Şirketin kaldıraç oranı, borç / öz sermaye oranı kullanılarak hesaplanmaktadır. Hisse senedi fiyatlarındaki düşüş nedeniyle borç / öz sermaye oranındaki artış, finansal riski artırmaktadır. Finansal riskteki artış, beklenen getirilerin özkaynaklara oranını artıracak ve böylece cari hisse senedi fiyatını düşürecektir (Gülay, 2013: 13)

Kısa vadeli dalgalanmayı etkileyen faktörler arasında ticaret hacmi, düşük fiyatlı piyasalarda satın alan ve yüksek fiyatlı piyasalarda satış yapan alıcılar, vadeli işlem sözleşmeleri ve opsiyonlar yer almaktadır.

1.4.2 Oynaklık Değişimlerin Belirleyicileri

Nelson (1996) çalışmasında piyasa oynaklığındaki değişikliklerle ilgili bazı faktörleri aşağıdaki gibi ifade edilmiştir;

- Oynaklıktaki ilk değişiklik, oynaklığın pozitif korelasyonudur. Mandelbrot (1963) çalışmasında büyük dalgalanmaların ardından yüksek dalgalanmaların, küçük dalgalanmaların da küçük dalgalanmaların izlediğine dikkat çekmiştir,
- Alım satım günlerinin, alım satım yapmama günlerinin piyasa oynaklığını artırdığını göstermektedir. Örneğin, Pazartesi günkü borsa oynaklığı haftanın diğer günlerine kıyasla daha yüksek olma yönündedir. Bu durumun temel sebebidir..diğer işlem günlerinde yapılan fiyat hareketler 24 saat içinde alınan bilgileri yansıtabilirken, pazartesi günü hisse senedi fiyatındaki hareketlerin 72 saat içerisinde alınan bilgileri yansıtması
- Kaldıraç etkisinin piyasa oynaklığı üzerinde kısmi bir etkisi vardır. Bir şirketin hisse senedi fiyatı düştüğünde, şirket daha fazla risk almakta ve kurumsal kazançların oynaklığı genellikle artmaktadır.
- Ekonomik durgunluk ve mali kriz dönemlerinde, borsa oldukça değişken olma eğilimindedir. Örneğin, 1930'lardaki Büyük Buhran sırasında borsa oynaklığı büyük bir seviyeye ulaşmıştır.

1.5 Oynaklık Yayılımı

Oynaklık, bir değişkenin ortalama değerine göre daha yüksek bir artış veya azalma göstermesi anlamına gelir ve yatırım kararlarını etkileyen önemli bir faktördür. Volatilite spreadleri finansal piyasadaki ani dalgalanmalar veya şoklar olarak tanımlanabilir. Bu tür dalgalanmalar veya şoklar diğer finansal piyasalarda dalgalanmalara neden olan oynaklığı daha da kötüleştirecektir. Ülkeler, uluslararası ticaret veya aktif sermaye akışları arasındaki engellerin azaltılması veya tamamen ortadan kaldırılması, farklı yatırımcıların farklı borsalarda işlem yapmasına izin verilmesi ve bu karşılıklı yayılma, finansal piyasalarda oynaklığın oluşmasına ve oluşumuna yol açmaktadır (Akar, 2006:201-217).

Yatırımcılar için oynaklığın yayılmasının varlığını veya yokluğunu tespit etmek ve yönünü (varsa) belirlemek önemlidir. İki piyasa arasında dalgalanma varsa, finansal serbestleşme ile piyasa arasındaki etkileşimin arttığı ve bilginin piyasalar arasında asimetrik olarak dağıldığı varsayılmaktadır. Bu durum, yatırımcılara arbitraj fırsatları sunmaktadır. Öte yandan, piyasalar arasında oynaklık dağılımı yoksa, yatırımcılar uluslararası yatırım portföylerinin çeşitlendirilmesinden yararlanacak ve bu piyasalara yatırım yaparak yatırım portföylerinin riskini azaltacaktır (Yalama, 2008:47-48).

Uluslararası finans piyasaları sürekli olarak gelişmekte ve farklı yatırımcıların bu piyasalarda ticaret yapma arzusu her geçen gün artmaktadır. Bu durum piyasalar arası etkileşimi daha da artırmaktadır. Piyasalar arasında sürekli artan etkileşim, piyasanın olumlu veya olumsuz gelişiminin diğer pazarları da etkilemesine, diğer bir deyişle diğer piyasalarda oynaklığın artmasına neden olacaktır. Finansal piyasalarda artan oynaklık, yatırımcıların işlem yapmak istediği hisse senetlerinin oldukça riskli olduğuna işaret ediyor. Bu nedenle, yatırımcıların beklenen getiriye elde edip edemeyecekleri, yatırım yapacakları piyasa oynaklığının doğru modeline bağlıdır (Değirmenci, 2017:162).

Son yıllarda, finansal piyasalardaki ani dalgalanma, piyasa kırılmaları ve ortaya çıkan ekonomik krizler, volatilitenin artmasına neden oldu. Bir yandan dalgalanma yayılımları riski artırırken, diğer yandan yatırımcılara finansal piyasalarda riskleri modelleme ve getirileri tahmin etme fırsatları da sağlar. Bu nedenle yatırımcıların uluslararası finansal piyasalardaki dalgalanmalar hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Volatilite veya volatilite spreadleri yatırımcılar için önemlidir. Çünkü menkul kıymetler piyasasına yapılan yatırımdan elde edilecek getirinin tahmin edilmesine ve piyasada karşılaşılabilecek risklerin önlenmesine yardımcı olur (Değirmenci ve Abdioğlu, 2017:105).

İKİNCİ BÖLÜM

OYNAKLIK ENDEKSLERİ VE METODOLOJİK ARKA PLANI

Finansal piyasalarda volatilitenin doğru ölçülmesi ve tahmini son derece önemli bir konudur. Çünkü volatilitenin isabetli ve hassas hesaplanması, türev araçların fiyatlaması (örneğin, opsiyon fiyatlama), optimal portföy seçimi (örneğin, çeşitlendirme stratejileri) ve risk yönetimi gibi uygulamalar açısından önem arz etmektedir (Thupayagale, 2011: 290).

Finansal piyasalarda volatilitenin hesaplanması ve tahmin edilmesinde kullanılmakta olan çok sayıda model bulunmaktadır. Poon ve Granger (2005) çalışmasında söz konusu modeller dört grupta incelenmektedir. Bunlar; tarihi volatilitite modelleri, ARCH/GARCH tipi modeller, stokastik volatilitite modelleri ve örtülü volatilitite modelleri olarak gruplanmıştır.

Tarihi Volatilitite Modelleri

Tarihi volatilitite modelleri, menkul kıymet getirilerinin kendi ortalamaları etrafındaki değişkenliğinin statik ölçümüdür ve volatilititeyi geçmiş dönem getirilerin varyans veya standart sapmasını kullanarak hesaplamaktadırlar. Bu grupta yer alan modeller rassal yürüyüş (random walk), ortalama (historical mean), hareketli ortalama, üssel düzeltme, üssel ağırlıklı hareketli ortalama (Exponentially Weighted Moving Average -EWMA) ve basit regresyon modelleridir.

ARCH-GARCH Tipi Modeller

Engle (1982) çalışmasında volatilité ölçümü için oldukça karmaşık olan ARCH (q) modeli ortaya atılmıştır. ARCH modeliyle birlikte ilk defa, çoğu ekonometrik modelde kullanılan sabit varyans varsayımı yapılmadan, finansal verilerin çoğu özellikleri kavranabilmiştir. Dolayısıyla koşullu değişken varyansın varlık getirileri analizinde kullanılabilmesi mümkün olmuştur (Hien, 2008: 23). Ek olarak bu modelle birlikte finansal verilerin diğér bir özelliği olan kümelenme de kavranabilmiştir (Brooks, 2008: 386). Böylelikle ARCH modeller hem negatif ve hem pozitif olmak üzere, büyük değişikliklerin büyük değişiklikler tarafından, küçük değişikliklerin de küçük değişiklikler tarafından izlenme eğiliminde olduğu şeklindeki zaman serilerinin kilit özelliği olan kümelenmeyi bilimsel olarak onaylamaktadır (Giannopoulos, 2000:46). Engle tarafından önerilen modelin formülasyonu aşığıdaki gibidir.

$$h_t = a_0 + a_1 \varepsilon^2_{t-1} + a_2 \varepsilon^2_{t-2} + \dots + a_p \varepsilon^2_{t-p} = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i \varepsilon^2_{t-i} \quad (1.6)$$

Modelin derecesi (p), hataların varyansındaki şokun kalıcılığının kaç dönem süreceğini göstermektedir. Varyansın daima pozitif olması gerektiğinden, modelin koşullu varyansın tüm katsayılarının negatif olmama koşuluna uyması gerekir. Modelin katsayılarının negatif olmaması koşulunun ihlali ve model derecesinin belirlenmesindeki belirsizlikler bu modelin finansal verilerde gözlemlenen tüm karakteristikleri kapsamasına engel olmuştur (Brooks, 2008: 392).

ARCH model, önceki şokların karesine bağlı olduğundan, oynaklık üzerinde pozitif veya negatif şokların, etkilerinin aynı olduğunu varsaymaktadır. Dolayısıyla finansal serilerde meydana gelen değişikliklerden kaynaklanan oynaklık olduğundan daha fazla görülmektedir. ARCH modeller sadece koşullu varyansın nasıl davrandığını modellemektedir (Yıldırım, Taştan ve Çekiç, 2019:24).

Geleneksel zaman serisi modeline bir alternatif olarak ARCH modeli, zaman serisi yöntemindeki sabit varyans varsayımını ihlal ederken varyansın gecikme tahmin hatasının (ε^2) karesinin bir fonksiyonu olarak değişmesine izin verir. Bu nedenle, ARCH modeli regresyonda değişken varyans içerebilir.

ARCH(p) modelinin ampirik uygulamasında gecikme çok geriye gidebileceğinden çok fazla parametre tahmin edilmelidir. Bu eksikliğin üstesinden gelmek için Bollerslev (1986) çalışmasında genelleştirilmiş bir otoregresif koşullu varyans (GARCH) modeli ortaya konmuştur. GARCH modeli ARCH modelinin birtakım sakıncalarını ortadan kaldırmasına ve finans alanında yaygın olarak kullanılmasına rağmen, söz konusu model hala volatilitenin karakteristiklerini kavramada sorunlar taşımaktadır. Bu problemlerden biri modelin hata terimindeki (haberlerdeki) yükseliş ve düşüşlere asimetrik olarak cevap verememesidir. Dolayısıyla, varlık getirisinin davranışına ilişkin olarak önemli olduğuna inanılan bu etkilerden hisse senedi getirisinde gözlemlenen kaldıraç etkisini bu model açıklayamamaktadır (Aydemir, 1998: 10).

Standart GARCH modelinin içerdiği problemler nedeniyle, finans literatürüne GARCH modelinin uzantısı niteliğinde bulunan oldukça fazla sayıda alternatif model önerilmiştir. Bu uzantılar EGARCH (Nelson, 1991), GJR-GARCH (Glosten vd., 1993), IGARCH (Engle ve Bollerslev, 1986), GARCH-M (Engle vd., 1987), Threshold GARCH (TGARCH), Periyodik GARCH (PGARCH) – (Bollerslev ve Gysels, 1996), Power-Transformed ve Threshold GARCH (PTTGARCH) - (Pan vd., 2008), GARCH-PARK-R modeli (Mapa ve Guzman, 2004) vb. olarak sıralanabilirler.

Stokastik Volatilite Modelleri

Finans literatüründe volatilitenin modellenmesi sırasında gerek asimetrik ilişkilerin gerekse de kaldıraç etkisinin incelenmesinde ARCH tipi modellerin yanı sıra stokastik volatilite modelleri de kullanılmaktadır (Shephard, 2005: 1). Stokastik volatilite modellerinin ARCH tipi modellerden farkı, ARCH tipi modellerin mevcut tüm bilgileri kullanarak koşullu varyansı belirlenebilir (deterministik) olarak tanımlamasıdır (Brooks, 2009: 427). Diğer bir deyişle ARCH tipi modellerin koşullu varyans eşitliğinde hata terimi bulunmazken, yalnız ortalama eşitliğinde hata terimi bulunmaktadır. Oysa stokastik volatilite modelinde, hem ortalama hem de koşullu varyans eşitliğinde hata terimi yer almaktadır.

Stokastik volatilité modeli, GARCH modellerinin aksine beklenmeyen volatilitéyi de içermekte, varyans gözlenemeyen bir değişken olarak modellenmektedir. Stokastik volatilité modelleri ikinci inovasyon (v_t) terimi içermeleri nedeniyle ARCH tipi modellerden daha esnektir. Fakat inovasyon teriminin eklenmesi hata teriminin direk çıkarımlarını çok daha karmaşık hale getirir (Poon ve Granger, 2005: 46). Stokastik volatilité modeli gizli volatilité (latent volatility) modeli olarak da isimlendirilmektedir (Yalçın, 2007: 361). İlk stokastik volatilité modeli 1982 yılında Taylor tarafından önerilmiş olup bu modelde logaritmik volatilité birinci dereceden otoregresif [AR(1)] süreç olarak varsayılmıştır (Subbotin ve Chauveau, 2010: 125). Bu modeller sürekli ve kesikli zamanı temsil etme şeklinde önemli bir avantaja sahiptirler (Mills ve Markellos, 2008: 170).

Stokastik volatilité modelleri opsiyon fiyatlama literatüründe kullanılan teorilerle yakından ilgili olup, bu modeller opsiyon fiyatlama literatüründe kullanım alanı bulmaktadırlar (Brooks, 2009: 428). Ancak, stokastik volatilité modelleri koşullu varyansı belirleme yönünden GARCH modellerinden üstün olmalarına rağmen, bu model parametrelerinin hesaplanması sürecinin karmaşık olması nedeniyle ampirik kesikli zaman uygulamalarında çok da fazla kullanılmamaktadırlar (Yalçın, 2007: 361; Brooks, 2009: 428).

$$r_t = \mu + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t = z_t \exp(0,5h_t) \quad (1.13)$$

Stokastik volatilité modeli bilinmeyen oynaklığın zaman içinde stokastik olarak değiştiğini varsaymaktadır. Dolayısıyla stokastik volatilité modeli için varyans denklemi genel olarak aşağıdaki şekildedir.

$$H_t = \omega + \sum_{i=1}^{\infty} (b_i h_{t-i} + v_i) \quad (1.14)$$

v_t : inovasyon terimi.

Hata terimi stokastik volatilité modellerinin formülasyonunda esneklik sağlamasına rağmen, ikinci hata terimi maksimum benzerlik yöntemi ile doğrudan tahmin edilemediğinden, stokastik volatilité modellerinin hesaplanmasını zorlaştırmaktadır (Hien, 2008: 28). Bununla birlikte, son dönemde bu modellerin hesaplanmasını göreceli olarak kolaylaştıran gelişmeler yaşanmaktadır. Diğer taraftan, sayıları sınırlı olmakla birlikte, yapılan çalışmalarda stokastik volatilité modellerinin

tarihi volatilité ve ARCH tip modellerden daha iyi volatilité tahminlerde bulduklarına ilişkin bulgulara rastlanmamıştır (Poon ve Granger, 2005: 46).

Örtülu Valatilité Modelleri

Bu model, opsiyon fiyatlamalarında kullanılabilen varyansın karşıladığı oynaklığı ifade etmektedir. Örneğin bir opsiyonun fiyatı Black-Scholes opsiyon fiyatlandırma modelinde, oynaklığa, menkul kıymetin bugünkü değerine, kullanım fiyatına, risksiz faiz oranına ve zamana bağlı olarak değişmektedir. (Hull, 2009). Bu nedenle volatilité, opsiyonun bilinen verilerine dayanarak dolaylı ve zımnen hesaplanabilir. Hesaplanan oynaklık, opsiyonun sona erme tarihine bağlı olarak gelecekteki oynaklık tahminini yansıtmaktadır.

Opsiyon fiyatları üzerinden oynaklığın hesaplanması, daha önce bahsedilen oynaklık kavramından farklı birçok özellik göstermektedir. En önemlileri "volatilité gülücüğu" ve "volatilité çarpıklığı"dır. Oynaklık çarpıklığı daha geniş bir kavramı tanımlarken, gülen yüzler belirli durumları tanımlamaktadır. Örtük volatilité kullanım fiyatına bağlı olarak değişmektedir. Bu da örtük oynaklığı hesaplarırken hangi kullanım fiyatı seçeneğinin seçileceği sorusunu gündeme getirir. Örtük volatilité hesaplamalarında kullanılan yaygın bir strateji, nakit seçeneklerinin kullanılmasıdır (Poon ve Granger, 2003, 2005; Poon, 2005).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KIRILGAN BEŞLİ ÜLKELER ve MENKUL KIYMET BORSALARININ TARİHÇESİ

Kırılğan Beşli Ülke Kavramı “Kırılğan Beşli Ülke” adıyla ortaya konulan kavram çerçevesinde yapılan tasnifin mimarı, Amerikan menşeli finans kuruluşu Morgan Stanley’ dir. Söz konusu bankanın Ağustos 2013’de hazırlamış olduğu “Küresel Görünüm” başlıklı raporda; Türkiye, Brezilya, Hindistan, Endonezya ve Güney Afrika Cumhuriyeti, “Kırılğan Beşli” (Fragile Five) ülkeler olarak tarif edilmiştir (Artekin ve Soydal, 2017:175). Morgan Stanley’ in hazırlamış olduğu bu rapora göre, anılan ülkelerin başlıca ekonomik problemleri olarak şu hususlara işaret edilmiştir (Göçer ve Akın, 2016:198);

- Ülkesel olarak uygulanan tasarruf politikalarının hedef yatırımlarını finanse etmeye yetmemesinden ötürü büyük oranda cari açık fazlalığı,
- Yetersiz ve dengesiz ekonomik büyüme ki bu büyümeye şekline yabancı sermaye endeksli büyüme de dahildir,
- Yetersiz ve dengesiz ekonomik büyümeye bağlı olarak meydana gelen kur riski. Kırılğan Beşli olarak adlandırılan gruplandırmanın, Mayıs 2013’de ABD Merkez Bankası (FED)’ndan yapılan tahvil alımlarında tenkisata gidileceği sinyalinin alınması ile birlikte gelişmekte olan ülkelerin para ve sermaye piyasalarında önemli dalgalanmalar görülmesinden sonra ortaya çıktığı ifade edilmektedir (Çan ve Okur Dinçsoy, 2016:201).

Brezilya

Dünya ekonomisinin yaklaşık beşte birini oluşturan, 8,5 milyon km² alanı ile Güney Amerika'nın yüzölçümü olarak en geniş ve nüfus bakımından da 2017 yılı itibariyle 210 milyon kişi ile dünyanın en kalabalık beşinci ülkesi olan Brezilya, zengin ve çeşitli doğal kaynaklara ve ucuz işgücü maliyetine sahip olup, tarım ürünleri, ağaç ürünleri, canlı hayvan ürünleri, madencilik ürünleri ile nispeten çeşitlendirilmiş bir ekonomiye ve karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptir. Enerji kaynakları bakımından da zengin olan Brezilya, dünyanın en büyük 15. petrol üreticisi olup Güney Amerika'daki ikinci büyük petrol üreticisidir.

Brezilya, 1990'lı yıllardaki liberalleşme politikaları ve çabalarının sonucunda özellikle otomotiv sanayi ve altyapı modernizasyonunda özelleştirme ve doğrudan yabancı yatırımlar sayesinde önemli gelişmeler sağlamıştır. Dünya ekonomisini etkileyen ve üst üste gelen Meksika (1995), Asya (1997) ve Rusya (1998) küresel krizleri Brezilya'yı da etkilemiş, krizlerin ardından uygulanan politikalar ile ülke ekonomisi toparlanma sürecine tekrardan girmiştir. Son yıllarda sağlanan yüksek ekonomik büyümenin nedenleri olarak; yurtiçi tüketim artışı, artan ticari antlaşmalar, sınıflar arasındaki ekonomik farkın ve kayıt dışı ekonominin azaltılması, orta sınıf grubunun artması ile gelir dağılımında adaletin sağlanması, ihracatta kaydedilen artışlar, yabancı yatırımların artması, eğitim alanındaki yatırımlar ve diplomatik ilişkiler gösterilmektedir.

Brezilya borsası, özellikle 1990'lar ve 2000'lerin sonlarında yıllarca süregelen bir gelişime sahiptir. Brezilya'daki borsa tarihi, ilk Brezilya borsasının açıldığı 1817 yılına kadar uzanmaktadır. Bugün, Brezilya yıllar içinde yavaş yavaş ortaya çıkan birkaç borsaya sahiptir ancak bu borsalar birleşerek BM&FBOVESPA ismini almıştır.

BM&FBOVESPA'nın temel göstergesi Index Bovespa (IBOVESPA)'dır. 2019 yılında bu borsada işlem gören şirket sayısı 347'e yükselmisti (BM ve FBOVESPA, 2019). Şu anda BM & FBOVESPA'da 533 şirket listelenmiştir. Bir Brezilyalı şirket olmasına rağmen BM ve FBOVESPA'nın New York, Şangay ve Londra'da ofisleri bulunmaktadır.

BM&FBOVESPA'yı, Brezilya'nın sermaye piyasaları için bir itici güç olarak hareket etmektedir. Şu anda, BM ve FBOVESPA tamamen elektronik bir değişimdir

(BM ve FBOVESPA, 2012). BM ve FBOVESPA, menkul kıymetler ve türevler segmentinde Latin Amerika'nın lideridir. Misyonu, pazar büyümesinin makro-ekonomik dinamikleri içerisinde faaliyet göstermek ve Borsa ile Brezilya'nın hisse senetlerinde, türevlerde, emtialarda, tahvillerde, OTC'de ve yapılandırılmış işlemlerde ticari mükemmellik için sosyal olarak sorumlu bir uluslararası finans merkezi yapmaktır (BM ve FBOVESPA, 2012).

Hindistan

Hindistan, son yıllarda hızlı bir ekonomik performans sergileyerek dünyanın en hızlı büyüme performansı gösteren ülkelerinden birisi olmuştur.

Ülkedeki büyümenin hızlanması, ülkenin dışa açık ekonomiye geçiş süreci ile çakışmakta olup, 1990'lı yıllardan itibaren liberalleşen ticaret politikası, ihracatta rekabet gücünü artırarak üstünlük sağlamış, buna ilave olarak hizmet sektöründe yabancı sermaye ve özel sektörün girişi ile birlikte, ağırlıklı olarak bilgi teknolojilerinden kaynaklanan ihracatta meydana gelen artış da süreci desteklemiştir. Dış ticaretin liberalleşmesi ile birlikte düşük ücret grubunda, ücretlerin yükselmesini sağlayarak ücret ve gelir adaletsizliğini de azaltmıştır. Hindistan'ın Asya içerisinde ekonomik ağırlığının artması ile bölgede büyümenin öncüsü olmuştur.

Ticaretin serbestleşmesiyle birlikte sermaye akışlarının kademeli olarak serbestleştirilmesi Hindistan'ın başarısında kilit rol oynadı. Dış borçlanmanın kolaylaşması şirketler için borçlanma maliyetini düşürerek ticaret hacmini artırmıştır. Sermaye akımlarının serbestleşmesinin getirdiği ticaret hacmindeki artış ve finansal derinleşme ile birlikte, Hindistan'a akan yabancı sermayenin kalitesi, oldukça değişken menkul kıymet yatırımı ve borcundan daha istikrarlı kaynaklara doğru değişmiştir ve bu yıl ilk kez doğrudan yatırım menkul kıymetleri geride bıraktı. Hindistan hükümeti, 1991 yılında yapısal reformları uygulamak için yeni bir ekonomi politikasını uygulamaya sokmuştur. O zamanlar finansal sektör çok fazla yapılandırılmamış ve kapsamı sadece tahviller, hisse senetleri, sigorta, emtia piyasaları, yatırım fonları ve emeklilik fonlarıyla sınırlı olmakla birlikte, hisse senedi piyasasını yapılandırmak için SEBI (Hindistan Borsası Kurulu) olarak adlandırılan bir düzenleme otoritesi göreve başlamış ve ilk elektronik borsa Ulusal Menkul Kıymetler Borsası da kurulmuştur.

Bunun arkasındaki amaç yatırımları düzenlemek, kaynakların seferber edilmesini sağlamak ve kredi vermektir (Yadav ve Pope, 1990).

Hindistan borsaları temel olarak iki büyük borsada işlem görmektedir: BSE (Bombay Borsası) ve NSE (Ulusal Borsa). Piyasa değeri açısından, BSE ve NSE dünyanın gelişen ekonomilerinin üst sıralarında yer almaktadır.

BSE, Hindistan'daki en eski borsadır. 1855'in başlarında, bazı borsacılar Banyan ağacının altında toplanıyordu. Ancak daha sonra, aracı kurumların sayısı arttıkça, grup 1874'te yer değiştirdi. 1875'te, grup "Yerel Akor ve Borsa Komisyoncuları Birliği" olarak adlandırılan resmi bir organizasyon haline gelmiştir. 1986 yılında, BSE borsa performansını ölçmek için SENSEX adını vermiştir. Başlangıçta, 1995 yılında elektronik ticaret sistemine geçiş yapan açık bir kat yeri ticaret sistemi bulunmaktaydı. Borsa tüm geçişi sadece elli günde tamamlamıştır. BOLT olarak bilinen BSE Online Trading, günde 8 milyon sipariş kapasitesine sahip otomatik, ekran tabanlı bir ticaret platformudur. BSE, hisse senetleri, borç senetleri, tahviller, türevler ve yatırım fonları vb. işlemlerinde şeffaf ve etkin bir pazar sunmaktadır. Aynı zamanda küçük ve orta vadeli işletmelerin özkaynaklarında işlem yapma imkanı sağlamaktadır. Bombay Borsası'nda yaklaşık 5000 şirket işlem görmektedir. Ocak 2019 itibarıyla, BSE'de listelenen şirketlerin toplam piyasa değeri 1.5 trilyon ABD Dolarını geçmiştir. İşlemlerin ele alınmasında BSE Ltd. dünyanın en önemli borsaları arasında yer almaktadır. Risk yönetimi, uzlaştırma vb. bazı diğer hizmetler BSE'nin otomatik sistem ve tekniklerinin amacı yatırımcının çıkarlarını korumak, piyasayı teşvik etmek ve dünyadaki yenilikleri teşvik etmektir. ISO 9000: 2000 sertifikası alan ilk Hindistan ve dünya genelinde ikinci borsadır (Khanna, 2010).

Ulusal Menkul Kıymetler Borsası, Mumbai'de yer almaktadır. 1992 yılında kurulmuştur ve 1993 yılında borsa haline gelmiştir. Bu borsadaki temel amaç, borsada şeffaflığı sağlamak olup, 1994 yılı Haziran ayında toptan borç piyasasında faaliyete başlamıştır. Ulusal Borsa hisse senedi piyasası faaliyetine Kasım 1994'te başlamış, türev segmentinde ise Haziran 2000'de faaliyete başlamıştır. Tamamen modern ve tamamen yatırımcılara Hindistan'ın her yerinden alım satım yapma imkanı sağlayan ikiden fazla lakh ticaret terminaline sahip otomatik ekran tabanlı ticaret sistemine sahiptir. Daha şeffaf, entegre ve verimli bir borsa getirmek için Hindistan hisse senedi

piyasasında reform yapmak gibi önemli bir rol oynamaktadır. 2000'e yakın şirket Ulusal Borsaya kotedir. NSE'nin popüler endeksi CNX NIFTY, Hindistan genelinde ve uluslararası alanda yatırımcı tarafından son derece sık bir şekilde kullanılmaktadır. NSE ilk olarak Hindistan'ın önde gelen finans kurumları tarafından kullanılmıştır. Hisse senedi ve borç piyasasında ve ayrıca türevlerinde alım satım, uzlaştırma ve takas hizmetleri sunmaktadır. Nakit, para birimi ve endeks opsiyon işlemlerinde Hindistan'ın en büyük borsalarından biridir. Borsada hisse sahibi yerli ve küresel şirketler bulunmaktadır (Garg, 2014).

Ulusal Menkul Kıymetler Borsası, açık artırma sisteminin yerini almıştır. Daha önce, fiyat bilgilerine yalnızca birkaç kişi tarafından erişilebilirken, şimdi uzak bir konumda olan insanlar tarafından bile bilgi görülebilmektedir. Kağıt bazlı uzlaştırma sistemi elektronik ekran tabanlı sistem ile değiştirilmiş ve zamanında ticari işlemlerin uzlaştırılması yapılmıştır. NSE ayrıca, yatırımcıların hisse ve tahvillerini elektronik ortamda demat hesabı ile elektronik olarak tutmalarına ve yönetmelerine izin veren Ulusal Menkul Kıymetler Depolama Limited Şirketi'ni (NSDL) de yaratmıştır. Bir yatırımcı tek bir hisse bile alabilmekte ve ticaret yapabilmektedir. Menkul kıymetlerin fiziksel olarak ele alınması ortadan kalkmış, böylece hasarların tespiti veya menkul kıymetlerin yanlış yerleştirilmesi asgariye indirilerek hisse senetlerini tutmak daha uygun hale gelmiştir (Sehgal ve Gupta, 2007).

Güney Afrika

Güney Afrika Cumhuriyeti, serbest piyasa ekonomisine sahip, gelişmekte olan ülke konumunda olmakla birlikte zengin doğal kaynaklara, gelişmiş bir telekomünikasyon teknolojisi ve gelişmiş finans piyasasına sahip olmasıyla Afrika bölgesinde ekonomik ve sosyal yapı açısından gelişmiş bir ülke olduğu kabul edilmektedir.

Güney Afrika sermaye piyasasında hâlihazırda iki borsa vardır. Bunlar hisse senedi ve türev ürünlerin işlem gördüğü Johannesburg Menkul Kıymetler Borsası ile tahvil ve faiz türevlerinin işlem gördüğü Güney Afrika Tahvil Borsası'dır.

Johannesburg Menkul Kıymetler Borsası (JSE) 1887'de, Witwatersrand bölgesinde altın keşfedildikten bir yıl sonra madencilik sektöründe gelişen yatırımları finanse etmek için sermaye ihtiyacına yanıt olarak kurulmuş ve hızla büyümüştür.

1996 yılında otomatik ticaret sistemine geçilmiştir. Sürekli olarak dünyanın en büyük yirmi borsalarının içinde yer almaktadır. Dolayısıyla, dünya borsa endekslerinde ihmal edilemez bir ağırlığa sahiptir (örneğin, MSCI Yükselen Piyasalar endeksinin yüzde 8'i) (Hassan, 2013).

Madencilik hem borsanın kaynağında hem de Güney Afrika'nın finans sektörünün büyümesi ve gelişmesinin bir nedenidir. İlk ekonomik kalkınmanın tarıma veya ticarete dayandığı ülkelerin aksine, madencilik, özellikle de altın madenleri ve büyük ölçekli projeler için sermaye artırımını gerektiriyordu. (Bell, Farrell ve Cassim, 1999). Piyasadaki değeri Gayri Safi Yurtiçi Hasılaya oranla ölçüldüğünde, ulusal ekonomide JSE'nin önemi %190'a yakındır (Hassan, 2013).

Türkiye

Günümüzdeki anlamıyla Borsa faaliyetleri 1986 yılında Sermaye Piyasası'nın kurulmasının ardından 1986 yılında başlamıştır. 1989 yılında yayımlanan 32 sayılı kararla yabancı yatırımcılara, yatırım yapabilme ve sermaye artırabilme gibi imkanlar getirerek sermaye piyasasının gelişmesini sağlamıştır.

Özelleştirmelerin 1990'lı yıllarda artması, yatırım fonlarının, yatırım ortaklıklarının, sosyal güvenlik kurumlarının, sigorta şirketlerinin ve yabancı kurumsal yatırımcıların borsaya daha çok girmelerine neden olmuş ve bu durumda Borsa İstanbul'un gelişimine katkıda bulunmuştur (Özkurt, 2008).

Günümüzde, Borsa İstanbul'un temel faaliyet alanı ise şu şekilde açıklanmaktadır (BIST, 2019):

Endonezya

Endonezya ekonomisi, Güneydoğu Asya'daki en büyük ekonomi ve dünyanın yükselen piyasa ekonomilerinden biridir. Ülke aynı zamanda G20'nin en büyük ekonomilerinden biri ve yeni sanayileşmiş bir ülke olarak sınıflandırılıyor. Nominal (düşük) GSYİH açısından dünyanın en büyük on altıncı ekonomisi, satın alma gücü paritesi GSYİH açısından ise dünyanın yedinci büyük ekonomisidir. Endonezya hâlâ iç piyasaya, ulusal bütçe harcamalarına, devlete ait işletme mülkiyetine (merkezi hükümetin 141 işletmesi var) ve Endonezya'da önemli bir rol oynayan pirinç ve elektrik gibi bazı temel malların fiyat yönetimine güveniyor. Ekonomi; piyasa

ekonomisi, ancak 1990'lardan beri, %80'i Endonezya özel şirketleri ve yabancı şirketler tarafından kontrol edilmektedir.

1997 yılının ortalarında başlayan mali ve ekonomik krizin ardından hükümet, uygunsuz banka kredileri satın alarak özel sektör varlıklarının büyük bir kısmına el koymuş, sermayesini ve kurumsal varlıklarını borç yapılandırma süreci ile elde etmiş ve saklama şirketini özelleştirme yoluyla satmıştır. Birkaç yıl sonra. Ekonomi 1999'dan beri toparlandı ve 2012'de Endonezya, Hindistan'ı geçerek Çin'den sonra en hızlı büyüyen ikinci G20 ekonomisi olmuştur ("Indonesia Stock Exchange", 2021).

İlk olarak 1912'de Hollanda sömürge hükümeti altında *Vereniging Voor Effectenhandel* In Batavia adıyla *Amsterdamse Effectenbeurs'un* bir şubesi olarak açıldı. Birinci Dünya Savaşı ve II . Dünya Savaşı sırasında birkaç kez kapatıldıktan sonra 1977'de yeniden açıldı. Borsa, 1977'de yeniden açıldıktan sonra, Maliye Bakanlığı'na cevap veren yeni oluşturulan Sermaye Piyasası Denetleme Kurumu'nun (*Badan Pengawas Pasar Modal* veya Bapepam) yönetimindeydi. Ticaret faaliyeti ve piyasa değeri , Endonezya'nın finans piyasalarının ve özel sektörün gelişmesiyle birlikte büyüdü - önemli bir 1990'da boğa koşusu . 13 Temmuz 1992'de Borsa, Jakarta Borsası A.Ş.'nin mülkiyetinde özelleştirildi. Sonuç olarak, Bapepam'ın fonksiyonları Sermaye Piyasası Denetleme Kurumu'na dönüştü. 22 Mart 1995'te JSX, Jakarta Otomatik Ticaret Sistemini (JATS) başlattı. Eylül 2007'de, Jakarta Borsası ve Surabaya Borsası birleşti ve Endonezya Maliye Bakanı tarafından Endonezya Borsası adını aldı ("Indonesia Stock Exchange", 2021).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

VIX KORKU ENDEKSİNİN KIRILGAN BEŞLİ ÜLKE BORSA ENDEKSLERİ İLE İLİŞKİSİ: AMPİRİK BİR UYGULAMA

4.1 Araştırmanın Konusu ve Amacı

Hızla artan sermaye hareketliliği ve buna bağlı olarak artan portföy yatırımları piyasalarda alım ve satıma konu olan finansal araçlara ait fiyat hareketlerinin belirleyicilerinin tespit etme gereksinimini arttırmış vaziyettedir. Öyle ki döviz kurları, hisse senetleri, borsa endeksleri ve birçok finansal araca ait fiyat hareketlerinin kısa ve uzun vadede hangi trend içinde yer alacağı merak konusu haline gelmiştir. Bu çalışmaya ait araştırmada VIX korku endeksinin Türkiye, Endonezya, Güney Afrika, Hindistan ve Brezilya gibi kırılgan ekonomilere sahip olan ülkelerin borsa endekslerine ait fiyat hareketleri üzerinde bir etkiye sahip olup olmadığı araştırmanın amacı ve konusunu oluşturmaktadır. Bu sayede küresel yatırımcılar için önem teşkil eden VIX korku endeksinin kırılgan beşli ülke borsa endeksleri üzerinde anlamlı ve istatistiksel bir etkiye sahip olup olmadığına ulaşılmış olacaktır.

4.2 Araştırmanın Önemi

Küresel anlamda artan portföy yatırımları ile birlikte finansal araçlara ait fiyat hareketlerinin kısa ve uzun dönem içinde nasıl bir davranış içinde olacağı önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Bu durum finansal çevreler tarafından birçok yönü ile araştırılırken, akademik çevreler tarafından da her geçen gün önem verilen bir araştırma konusu haline gelmektedir. Araştırmada küresel finansal piyasalar için önemli bir yapı taşı olan kırılgan beşli borsa endekslerine ait fiyat hareketlerinin VIX korku endeksi tarafından etkilenip etkilenmediği test edilmiştir. Böylece yatırımcıların yatırım yapmayı düşündükleri kırılgan beşli ülkelerdeki menkul kıymet piyasa hareketlerinin belirleyicilerinden biri olabilecek VIX korku endeksinin istatistiksel olarak geçerliliği sınanmış olacaktır. Bu sayede kurumsal ve bireysel yatırımcılar araştırmaya dahil edilen beş farklı ülke menkul kıymet piyasası için yaptıkları ya da yapacakları yatırımları kısa ve uzun vadede değerlendirebilme şansına sahip

olabileceklerdir ki bu durum ise araştırmanın önemine işaret etmektedir.

4.3 Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın kapsamı ve değişkenleri VIX endeksi ile kırılğan beşli ülke borsa endeksleri ile sınırlandırılmıştır. Konunun araştırılmasındaki sınırlılıklar ise şu şekilde sıralanmaktadır:

- VIX endeksi ile kırılğan beşli ülke borsa endeksleri ile olan nedensellik ilişkisinin belirlenmesi için kullanılan değişkenlere ait veriler 24.01.2011-30.12.2020 dönemi ile sınırlandırılmıştır. Bu tarih öncesindeki veriler bazı verilerde eksiklikler olduğu için daha geriye gidilememiştir.
- Araştırma sonuçları araştırmaya dâhil edilen ülkeler, seçilen dönem ve değişkenler ile sınırlı olup diğer benzer ekonomiler ve gelişmiş ekonomilere ait borsa endeksleri analize dahil edilmemiştir.
- Kırılğan beşli olarak ifade edilen beş farklı ülkenin sadece öncü borsa endeksleri analize dahil edilirken, diğer borsa endeksleri ile ulusal para birimleri ve diğer finansallar analize dahil edilmemiştir.

4.4 Literatür Taraması

Çalışmanın bu bölümünde borsa endekslerinin belirleyicilerini test eden çalışmalara yer verilecektir. Oynaklık yayılımını korelasyon, VAR ve nedensellik analizi yaparak inceleyen çalışmalardan biri Sarıtaş (2007) çalışmasıdır. Sarıtaş (2007) çalışmasında AB üyesi 15 ülke ile Türkiye sermaye piyasaları arasındaki ilişki, 1988- 2006 dönemine ait aylık veriler kullanılarak incelenmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda, korelasyon katsayılarının 0,58 ile 0,77 arasında olduğu, dolayısıyla Türkiye'den AB üyeliği için gelen tüm olayların 15 AB ülkesinin pazarları ile Türkiye pazarları arasındaki korelasyon düzeyinde artış meydana getirdiği tespit edilmiştir.

Kasman ve Kasman (1997) çalışmasında 1996 Gümrük Birliği (GB) öncesi ve sonrası olmak üzere Türkiye ile ABD borsası ve Avrupa'nın beş büyük borsası arasındaki uzun dönemli ilişki incelenmiştir. 1986-2000 dönemi aylık verilerin kullanıldığı çalışmada Johansen, Engle-Granger ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testleri uygulanmıştır. Mevcut veriler, ABD ve Türkiye hisse senedi piyasaları hariç tüm hisse senedi getiri serilerinin korelasyon katsayılarının pozitif olduğunu göstermektedir. Türk borsası ile korelasyon bir bütün olarak değerlendirildiğinde en düşük düzeyde olmasına rağmen, AB ülkelerinin kendi aralarındaki korelasyonun son derece yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Türkiye borsası ile AB'ye üye ülkeler arasındaki korelasyon katsayısında 1996'daki GB Anlaşması'ndan sonra önemli artışların olduğu, bu anlaşmadan sonra korelasyon katsayısındaki artışa rağmen üye ülkeler arasındaki korelasyona göre katsayıların önemli düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir. Eşbütünleşme test sonuçlarına bakıldığında ise Türkiye'deki borsa endeksinin, GB öncesinde ve sonrasında, Avrupa'nın beş büyük borsası ve ABD borsası ile entegre olmadığı, Gregory ve Hansen (1996) testi sonuçlarına göre ise, GB sonrası Almanya, İtalya ve Fransa ile Türkiye borsa endeksi arasında yapısal değişimler göz önüne alındığında daha güçlü bir entegrasyon olduğu tespit edilmiştir.

Hussain ve Saidi (2000) çalışmasında Pakistan borsası ile ABD, İngiltere, Fransa, Almanya, Japonya, Hong Kong ve Singapur borsaları arasındaki uzun dönemli ilişki 1988-1993 dönemine ait haftalık hisse senedi endekslerini kullanarak Engle-Granger yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmanın sonunda, Pakistan borsası ile ABD, İngiltere ve Japonya borsaları arasında uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca bu borsalar arasındaki kısa dönemli ilişki vektör hata düzeltme modeli ile araştırılmış ve Pakistan borsasını dengeye getirmede İngiltere ve Japonya borsalarının etkili olduğu yönünde bulgular elde edilmiştir.

Berument ve İnce (2005), 1987-2004 dönemine ait günlük hisse senedi verilerini kullanarak ABD borsa endeksi ve Türkiye borsa endeksi arasındaki ilişki VAR analiziyle incelenmiştir. ABD borsasının Türkiye borsasından etkilenmediği fakat Türkiye'nin ABD borsasından etkilendiği yönünde bulgulara ulaşılmıştır. Türkiye borsasının ABD borsasından pozitif yönde etkilendiği ve bu etkinin ilk dört günde ortaya çıktığına ulaşılmıştır.

Dowling ve Muthuswamy (2005) çalışmasında Avustralya Piyasa Likidite Endeksi (AVIX) adı verilen VIX endeksine dayalı bir oynaklık endeksi geliştirilmiştir. Çalışmada ayrıca AVIX endeksinin istatistiksel özelliklerini ve AVIX endeksi değişiklikleri ile S&P/ASX 200 endeksinin getirisi arasındaki ilişki de incelenmiş ve analiz sonuçlarına dayanarak, S&P/ASX 200 endeksi ve AVIX endeksindeki getirinin negatif yön olduğu görülmüştür. Bu, AVIX endeksinin Avustralya borsasında bir korku endeksi olarak kabul edilebileceğini göstermektedir. Araştırmanın bir diğer sonucu da AVIX endeksinin gelecekteki oynaklığı tahmin etmede herhangi bir etki göstermemesidir.

Giot (2005) çalışmasında S&P 100 endeksi ile Nasdaq 100 endeksi ile VIX ve VXN endeksleri arasındaki ilişki 1994'ten 2003'e kadar üç farklı dönemde doğrusal regresyon kullanarak incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre S&P 100 Endeksi ile Nasdaq 100 Endeksi getirileri ve bunlara bağlı oynaklık endeksleri arasında anlamlı bir negatif korelasyon olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte VXN ve Nasdaq 100 arasında sadece zayıf bir asimetric ilişkinin olduğu anlaşılmıştır. Çalışmanın bir diğer sonucu da yüksek VIX sinyalinin piyasanın dibe vurduğunu gösterdiği ve yatırımcıların yüksek VIX'in ardından fiyatın yükselmesini beklemek için piyasada uzun süre bekleyebileceklerdir.

Ceylan (2006) çalışmasında G-7 ülkelerinin borsa endekslerinin Türkiye borsa endeksi üzerindeki etkisi borsaların günlük kapanış verileri ile 1988-2004 dönemi için yapısal VAR (SVAR) modeli ile incelenmiştir. Bununla birlikte küreselleşmenin bir sonucu olarak 11 Eylül 2001 olaylarının sonuçlarını incelemek için gerçekleştirilen analizler 2002-2004 dönemi için de yapılmıştır. Ayrıca aynı analiz 1995-2000 döneminde Türkiye'de yaşanan iki büyük finansal kriz için de yapılmıştır. Elde edilen bulgulara bakıldığında, 1988-2004 dönemini kapsayan analiz sonuçlarına göre, NIKKEI 225'in beşinci gündeki olumsuz etkisi hariç olmak üzere BIST 100'ü G-7 ülkeleri borsa endekslerinin olumlu etkilediği görülmüştür. Çalışma iki büyük finansal kriz arası olan 1995-2000 dönemi için de Türkiye borsa endeksi üzerinde ABD ve Japonya borsa endekslerinin beşinci günde, İtalyan borsa endeksinin ise üçüncü ve

yedinci günlerde istatistiksel olarak negatif ve anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Aynı dönemde ABD'nin Türkiye Borsa Endeksi üzerinde ilk gün, Japonya'nın dördüncü gün, İtalya'nın ikinci ve dördüncü gün, istatistiksel olarak pozitif yönlü ve anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür. 2002 yılı sonrası için yapılan analizde ise Japonya borsasının Türkiye borsası üzerinde hiç bir negatif yönlü etkisi olmadığı ortaya konulmuştur. Bu durum araştırmadan elde edilen bulgular çerçevesinde 2002 yılından sonra yaşanan çalkantıların Türkiye hisse senedi piyasası üzerindeki etkisinin küreselleşme ile birlikte arttığını ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra 11 Eylül 2001'den sonra Japonya'nın Türk borsası üzerindeki olumsuz etkisi de yol olmuştur. G7 ülkelerinin borsa endeksleri ile Türkiye borsa endeksi arasındaki bu tür korelasyonların nedeninin petrol fiyatlarındaki hareketler yurtdışındaki borsaları etkileyebilecek şok etkisi yapan hadiselerin G-7 ülkeleri ve Türkiye'yi etkileyebileceği de belirtilmektedir. Bulgular doğrultusunda, bir öneri olarak yatırımcının risk seviyesini azaltmak amacıyla yurt dışındaki borsaların endeks değerleri çıktığında veya düştüğünde, Türkiye borsasına girmesi ya da önceden girmiş ise çıkması tavsiye edilmiştir.

Çıtak ve Gözbaşı (2007) çalışmasında 1986-2006 dönemine ait aylık verileri kullanarak gelişmiş Almanya, ABD, İngiltere, Japonya ve gelişmekte olan Malezya ve Hindistan borsaları ile Türkiye borsasına ilişkin temel endeksler arasındaki uzun dönemli ilişki Johansen eşbütünleşme testi kapsamında incelenmiştir. Ayrıca 1986-2006 dönemine bölünerek Türkiye hisse senedi piyasası ve ana ülke endekslerinin eşbütünleşme durumu üç alt dönem için analiz edilmiştir. Ülkelerin ana endekslerine ek olarak, 2000-2006 dönemi için yapılan analizde sektör, finans ve hizmet endekslerine de yer verilmiş ve ana sektör endekslerine göre eşbütünleşmede herhangi bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Sektör endekslerine göre uygulamaya İspanya, Fransa ve İtalya da dahil edilmiştir. Analizden elde edilen sonuçlara bakıldığında, ABD, İngiltere, Hindistan ve Almanya ana endeksleri ile Türkiye arasında eşbütünleşmenin olduğu görülmektedir. Türkiye'nin en gelişmiş sermaye piyasaları ile uzun dönem ilişkiye sahip olduğu da ortaya koyulan sonuçlardandır. Araştırmacılar, bu eşbütünleşme ilişkilerinin, Türkiye'ye gelen portföy yatırımlarının daha çok ABD ve Avrupa Birliği üyesi İngiltere ve Almanya gibi ülkeler kaynaklı olmasından ileri geldiğini belirtmiştir. İncelenen alt dönemlerde ise BIST ile analize

dâhil olan hiçbir ülkenin temel endeksi arasında eş bütünleşme ilişkisine rastlanılmadığı, İtalya'nın sanayi sektörü hariç Türkiye borsası ile hiçbir ülkenin sektör endeksleri arasında eşbütünleşme olmadığı ortaya koyulmuştur.

Korkmaz ve Çevik (2009) tarafından yapılan çalışmada Türkiye piyasasını ve S&P 500 endeksini içeren hisse senetlerini VIX endeksinin etkileyebileceği göz önünde bulundurulmuş, Türkiye dahil gelişmekte olan 15 ülkenin hisse senedi piyasaları ile VIX endeksi arasındaki ilişkinin incelemesi için GRJ-GARCH yöntemi kullanılmıştır. Gelişmekte olan ülkeler. Araştırmalarında 02/01/2004 ile 17/03/2009 tarihleri arasındaki günlük veriler kullanılmış ve sonuçları iki başlık altında toplanmıştır. VIX endeksindeki yapısal atılımı dikkate almayan analizden elde edilen sonuçlara göre VIX endeksinin Endonezya, Tayvan, Rusya, Güney Kore, Çek Cumhuriyeti, Peru, Şili, Tayland, Brezilya ve Türkiye hisse senedi piyasaları ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. VIX endeksindeki yapısal kırılmalar dikkate alınarak yapılan analizden elde edilen sonuçlara göre VIX endeksi ile Türkiye, Arjantin, Şili, Brezilya, Peru, Tayland, Malezya, Endonezya, Polonya, Macaristan ve Meksika borsalarının ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Gözbaşı (2010) çalışmasında otoregresif dağılım gecikmesi (ARDL) eşbütünleşme, Granger ve Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılmış ve Türkiye hisse senedi piyasası ile yedi gelişmekte olan ülkenin hisse senedi piyasasına ait endeksler arasındaki ilişki test edilmiştir. 1995-2008 yılları arasındaki haftalık verilerin kullanıldığı çalışmada elde edilen sonuçlar, gelişmekte olan Hindistan, Brezilya ve Mısır borsa endeksleri ile Türkiye borsa endeksi arasında bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu yönündedir. Uzun vadede yatırımcıların BIST ile bahsi geçen piyasalarda ortak pozisyon alarak uluslararası portföy çeşitlendirmesinin faydalarından yararlanamayacakları ifade edilmektedir. Ayrıca, BIST ile diğer borsa endeksleri arasındaki kısa dönemli ilişkileri araştıran nedensellik analizleri sonuçları, Arjantin ve Malezya borsa endeksleri hariç, Türkiye borsa endeksi ile diğer gelişmekte olan borsa endeksleri arasında etkileşim olduğunu göstermiştir. Nedenselliğin yönünün daha çok diğer piyasalardan Türkiye'ye doğru olması Türkiye'nin daha çok diğer gelişmekte olan piyasaların etkisinde bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre aralarında uzun ve kısa dönemli ilişki tespit edilemeyen Arjantin ve Malezya

piyasaları, Türkiye ile birlikte pozisyon alınarak uluslararası çeşitlendirme yapılabilecek en uygun piyasalardır. Sonuçlara göre, Türkiye borsası uluslararası çeşitlendirmeye imkân tanıyan bir borsadır.

Bozoklu ve Saydam (2010) çalışmasında Brezilya, Çin, Hindistan, Rusya ve Türkiye gibi gelişmekte olan beş ülkenin sermaye piyasalarının birbirlerine ne oranda entegre olduğunu test edilmiştir. Günlük hisse senedi kapanış fiyat endekslerinin kullanıldığı çalışmada 2005-2010 dönemine ait veriler Johansen ve Bierens parametrik ve parametrik olmayan eşbütünleşme testleri kapsamında analiz edilmiştir. Parametrik ve parametrik olmayan her iki yöntemle göre ele alınan ülkelerin sermaye piyasalarının entegre oldukları sonucuna ulaşıldığı ve uzun dönem kâr imkânının olmadığı belirlenmiştir.

Çelik ve Boztosun (2010) çalışmasında 10 Asya ülkesindeki Türk borsa endeksleri ile borsa endeksleri arasındaki uzun vadeli ilişki test edilmiştir. Çalışmada 1998'den 2009'a kadar aylık veri setlerini kullanılmış olup, araştırmada ağırlıklı olarak ülkeler arası korelasyon matrisi hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Türkiye ile Japonya, Tayvan ve Çin dışındaki yedi borsa arasında güçlü bir korelasyon olduğu görülmüştür. Ayrıca Asya ülkelerinin hisse senedi piyasaları arasındaki korelasyon incelendiğinde Japonya ve Çin dışındaki diğer ülkeler arasındaki ilişkilerin çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Johansen eşbütünleşme testinin sonuçları incelendiğinde, Türkiye ile Singapur, Malezya, Tayvan ve Güney Kore hisse senedi piyasaları arasında 1998-2009 yılları arasında önemli uzun vadeli ilişkiler bulunurken, Türk hisse senedi piyasaları arasında önemli uzun vadeli ilişkiler bulunmaktadır. Singapur, Malezya, Tayvan ve Güney Kore borsalarının uzun vadeli ilişki içinde olduğuna ulaşılmaktadır. Belirtilen dönemde Japonya, Çin, Hong Kong, Hindistan, Avustralya ve Endonezya borsaları ile herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre Türkiye borsa endeksinin eşbütünleşik olduğu Asya ülkeleri borsa endeksleri ile yapılan portföyün toplam riski azaltmayacağı ve getiri oranını arttıramayacağı ileri sürülmüştür. Bu doğrultuda bakıldığında, Türkiye borsası ile Çin, Avustralya, Japonya, Endonezya Hong Kong ve Hindistan borsaları arasında ise uluslararası portföy çeşitlendirilmesinin oluşturulabileceği belirtilmiştir.

Tuna ve diğeri (2011) çalışmasında 2005-2009 yılları arasındaki aylık verileri kullanılmıştır. ABD, Yunanistan ve Türkiye borsa endeksleri arasındaki ilişki korelasyon analizi, Johansen eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik testi ile test edilmiştir. Portföy çeşitlendirmesi için ek koşullar elde edilmiştir. Korelasyon analizi sonuçları, üç ülke endeksi arasındaki ilişkinin güçlü olmadığını göstermektedir. ABD hisse senedi endeksleri ile Yunan ve Türkiye hisse senedi endeksleri arasındaki korelasyon nispeten düşüktür. Yunanistan ve Türkiye arasındaki ilişki ABD borsa endeksinden daha güçlü olarak bulunmuştur. ABD ve Türkiye borsa endeksleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.36, ABD ve Yunanistan arasındaki korelasyon katsayısı ise 0.38'dir. ABD borsa endeksinin iki piyasa ile kabaca aynı derecede işbirliğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Türkiye ve Yunanistan borsa endeksi arasındaki korelasyon katsayısının ABD borsa endeksi ile korelasyon seviyesinin çok üzerinde olan 0.65 olduğu belirlenmiştir. Nedensellik analizi sonuçları kontrol edildiğinde Yunan borsa endeksinden Türkiye borsa endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu görülmektedir. Bulgulara göre ABD borsa endeksi hem Türkiye'yi hem de Yunanistan'ı etkilemekte, ancak Yunan ve Türkiye borsa endeksleri ABD borsa endeksini etkilememektedir. Piyasa ilişkilerinin uzun dönemli varlığı incelenerek, bu üç ülke arasında uzun dönemli bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir.

Boztosun ve Çelik (2011) çalışmasında 2002-2009 dönemine ait aylık verileri kullanılmış olup 10 Avrupa ülkesinin borsa endeksiyle Türkiye borsa endeksi arasında yaşanan uzun dönemli ilişki Johansen eşbütünleşme testi ile araştırılarak hisse senedinin Türkiye ile bütünleşip bütünleşmediği tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada ağırlıklı olarak Türkiye ve Avrupa ülke borsaları arasındaki ilişkiyi belirlemek için korelasyon matrisi hesaplanmıştır. Korelasyon sonucunda Türkiye borsa endeksinin Norveç, İsveç, İspanya, Avusturya ve Almanya borsa endeksleri ile çok güçlü bir korelasyona sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Avrupa ülkelerinin hisse senedi piyasaları arasındaki korelasyon incelendiğinde Hollanda dışındaki ülkeler arasında çok güçlü bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Türkiye, Norveç, Hollanda, Belçika, Almanya ve Birleşik Krallık'ın Avrupa borsa endeksleri ile bir eşbütünleşme ilişkisine sahip olmasına rağmen, Türkiye ile Fransa, Avusturya hisse senedi piyasası endeksleri arasında anlamlı bir eşbütünleşme ilişkisi bulunamamıştır, İsviçre ve İsveç. Ve İspanya. Dolayısıyla İsveç, Avusturya, İspanya, Fransa ve İsviçre

borsaları ile Türkiye arasında bir eşbütünleşmenin olmadığı ve bu borsalar arasında arbitraj ve uluslararası portföy çeşitlendirmesi imkanları olduğu belirlenmiştir. Bulut ve Özdemir (2012) çalışmasında 2001-2010 yılları arasında haftalık kapanış fiyatlarına dayalı olarak Türk ve Amerikan hisse senedi endeksleri arasındaki ilişki test edilmiştir. Granger nedensellik testi ve Johansen eşbütünleşme analizini kullanıldığı çalışmada eşbütünleşme analizi sonuçlarına göre Türkiye ve ABD hisse senedi endekslerinin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri yani eşbütünleşik oldukları tespit edilmiştir. Granger nedensellik testi sonuçları, Amerika Birleşik Devletleri'nin Türkiye'ye olan Granger'inin nedensel olduğunu, yani Amerika Birleşik Devletleri'nin Türkiye'yi etkilediğini göstermektedir.

Evlimoğlu ve Çondur (2012) tarafından yapılan çalışmada ABD, Çin, Brezilya, Rusya, Hindistan, Almanya ve Japonya borsa endeksleri ile Türkiye borsa endeksi arasındaki kısa dönemli ilişki ve önceki dönemde korelasyon analizi (2004- 2007) ve sonrası (2007-2010)) Mortgage krizi ve sekiz değişkenli VAR modeli yardımıyla günlük stok verileri kullanılarak analiz edilmiştir. Korelasyon testleri, ülkenin kriz öncesi ve sonrasında en yüksek oynaklığa sahip hisse senedi piyasasının Rusya borsası olduğunu ve diğer yükselen piyasaların da benzer oynaklığa sahip olduğunu göstermiştir. Varyans ayrıştırması sonuçlarına göre, krizin patlak vermesinden sonra gelişmiş ülke borsalarının Türkiye'nin kazançları üzerindeki etkisinin bir süreliğine artmasına rağmen, gelişmekte olan ülke borsalarının etkisinin zayıfladığı tespit edilmiştir.

Bagchi (2012) çalışmasında Hindistan VIX endeksi ile oluşturduğu altı yatırım portföyü arasındaki ilişki hisse senedi değerlendirme standardı olarak seçilen parametreler yardımıyla incelenmiştir. Bu kapsamda Hindistan hisse senedi piyasasını temsil eden India VIX Index ve Nifty 50 Index'in 2007-2009 yılları arasındaki günlük verileri kullanılmıştır. Hint VIX endeksi ile oluşturulan yatırım portföyü arasındaki ilişki üzerine yapılan araştırmadan elde edilen verilere göre yatırım portföyü ve Hint VIX endeksi arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir korelasyon olduğu görüşmüştür.

Kumar (2012) tarafından yapılan çalışmada "Hindistan Volatilite Endeksi"nin (IVIX), Hindistan borsasıyla ilişkisi, istatistiksel özellikleri ve gelecekteki oynaklığı tahmin etme yeteneği incelenmiştir. Ek olarak ABD sermaye piyasasıyla Hindistan

sermaye piyasası arasında görülen oynaklık ilişkisi de incelenmiştir. Çalışmada iki ülke piyasaları arasındaki bu ilişkiyi belirleyebilmek için VAR yöntemleri ve nicel regresyon kullanılmıştır. Araştırma neticesinde Hindistan hisse senedi piyasasının oynaklığı üzerinde ABD hisse senedi piyasasındaki oynaklığın önemli bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Hindistan borsası ile IVIX endeksi arasında negatif bir korelasyon görülmekte ve gelecekteki piyasa oynaklığı hakkında IVIX'ten elde edilen aylık oynaklık tahminleri önemli veriler sunmaktadır.

Sarwar (2012) tarafından yapılan bir çalışmanın amacı, BRIC ülkeleri olarak bilinen Çin, Hindistan, Rusya ve Brezilya borsaları ve bu ülkeler dışındaki ABD borsaları ile VIX endeksi arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Analiz sonuçlarına dayanarak, VIX endeksinin ABD borsasını olumsuz etkilediğine ulaşılmıştır VIX'in nispeten yüksek olduğu dönemlerde bu durum çok daha belirgindir. Ayrıca analizden elde edilen veriler Çin ve Brezilya hisse senedi piyasaları ile VIX endeksi arasında negatif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuçlar VIX endeksinin bir korku endeksi olarak değerlendirildiğini ve Brezilya, Hindistan, Çin ve ABD borsalarını olumsuz etkilediğini göstermektedir.

Siriopoulos ve Fassas (2012) çalışmasında yatırımcı davranışını değerlendirmek için FTSE/ATHEX-20 endeks seçeneklerinin fiyatına dayalı yeni bir Yunan borsa oynaklık endeksi geliştirilmiştir. Analiz sonuçları değerlendirilirken hesaplanan volatilité endeksinin riske maruz kalma hesaplamasına dahil edilecek bir girdi değişkeni olarak kullanılabilmesi ve Yunanistan piyasasında volatilité ürünlerinin fiyatlandırılmasına alternatif olarak kullanılabilmesi belirtilmektedir.

Ayrıca ekonometrik yöntemlerle ABD'de Yunanistan Volatilité Endeksi (GRIV) ve VIX ile Almanya'da VDAX arasındaki ilişki doğrulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular GRIV endeksinin değerlendirilmesinde VDAX ve VIX endekslerinin önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir

Kliger ve Kudryavtsev (2013) çalışmasında karar verme sürecinde VIX endeksinin yatırımcıların analist tavsiyelerine tepkileri üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu etkiyi belirlemek için, yatırımcının analistin tavsiye ettiği karara revize edilmiş yanıtı ve VIX endeksindeki değişiklikler incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre korku göstergesi olarak bilinen VIX endeksindeki değişimlerin hisse senedi fiyat değişim tavsiyelerine yansıdığı, hisse senedi fiyat değişimleri önerildiğinde revizyon talebine daha güçlü yanıt verildiği tespit edilmiştir.

Chandra ve Thenmozhi (2015) çalışmasında Hindistan VIX ve borsa getirileri arasındaki asimetrik ilişki test edilmiştir. Analiz neticesinde Hindistan VIX endeksi ile Hindistan borsası ile arasında negatif ve önemli düzeyde bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Bu durum, Hindistan pazarı için VIX endeksinin bir risk yönetimi aracı olarak kullanılabilirliğini ortaya koymaktadır. Çalışmadan elde edilen bir diğer bulgu ise Hindistan'ın VIX'inin borsa oynaklığını geleneksel oynaklık göstergelerinden (ARCH/GARCH modelleri dahil) daha başarılı bir şekilde tahmin ettiğini göstermektedir.

Esqueda, Luo ve Jackson (2015) tarafından yapılan çalışmada GARCH-M yöntemi kullanılarak ABD mevduat primi sertifikası ile VIX endeksi arasındaki ilişki test edilmiştir. Analiz neticesinde, Latin Amerika ülkelerinin ADR primini VIX endeksinin önemli ölçüde olumsuz etkilediği belirlenmiştir. VIX endeksinin bir "korku endeksi" olarak kabul edildiği fikrini bu sonuç doğrulamaktadır.

Kaya (2015) tarafından yapılan çalışmada VIX endeksi ile BIST 100 endeksi arasındaki fark test edilmiş olup, 1 Şubat 2009-1 Kasım 2013 arasındaki günlük veriler kullanılmıştır. Johansen-Jeselius eşbütünleşme testi ve vektör hata düzeltme (VEC) modelinin kullanıldığı çalışmada eşbütünleşme analizi sonuçlarına göre söz konusu değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. VEC modelinin sonuçları, BIST 100 endeksinin VIX endeksinden etkilendiğini göstermektedir. Bu sonuç, yatırımcıların VIX endeksini korku etkisi olarak değerlendirdiklerini ve VIX endeksini takip ederek karlı yatırım kararları verebildiklerini göstermektedir.

Kaya ve Coşkun (2015) tarafından yapılan çalışmada BIST 100 endeksi üzerinde VIX endeksinin etkisi incelenmiştir. 3 Ocak 1995 - 30 Nisan 2014 tarihleri arasındaki günlük verilerin kullanıldığı çalışmada ilk olarak, değişkenlerin durağanlığının kontrolü için ADF birim kök testi uygulanmıştır. Granger nedensellik analizi Seriler arasında durağan seviyelerde yapılmış ve BIST 100 endeksi üzerinde

olumsuz etki olduğu ve BIST 100 endeksine VIX endeksinden tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Erdoğdu ve Baykut (2016) tarafından yapılan çalışmada “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Endeksi” (XBANK) ile MOVE ve VIX endeksleri arasındaki ilişki incelenmiştir.1998'den 2015'e kadar günlük verilerin kullanıldığı çalışmada, söz konusu değişkenler arasındaki uzun vadeli ilişkiyi test etmek için ARDL sınır testi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma neticesinde değişkenlerin birbirine uzun dönemli bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Değişkenler arasındaki nedenselliğin de incelendiği araştırmada “Granger nedensellik analizi” sonuçlarına göre MOVE endeksinin XBANK endeksinin nedeni olup olmadığı sonucunun ortaya konulamadığı buna karşın VIX endeksinin XBANK endeksinin tek yönlü bir sebebi olduğunu belirlenmiştir.

Kula ve Baykut (2017) çalışmasında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Kurumsal Yönetim Endeksi ile VIX Endeksi arasındaki uzun vadeli ilişkinin varlığını test etmek için ARDL modeli uygulanmıştır. 31 Ağustos 2007 ile 31 Aralık 2015 arasındaki günlük verilerinin kullanıldığı araştırmada, XKURY endeksi ile VIX endeksi arasında uzun vadeli bir ilişkinin varlığına ulaşılmaktadır. Bu sonuç, çalışmaya dahil edilen literatür sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca araştırma tarihine göre XKURY endeksi ile VIX endeksi arasındaki ilişkiyi inceleyen herhangi bir araştırma bulunmamaktadır, Bu da bu çalışmayı özgün kılmaktadır.

Neffelli ve Resta (2018) çalışmasında 2008 krizini, Ocak 2007'den Şubat 2018'e kadar VIX endeksini ve Amerika Birleşik Devletleri ve BRIC ülkelerini (Brezilya, Rusya, Hindistan) kapsayan çalışmada Sarwar (2012) çalışması ilerletilmiştir. Sermaye Piyasaları, Çin ve Güney Afrika Cumhuriyeti) iki ülke arasındaki ilişki ele alınmış, Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) uygulanarak elde edilen sonuçlar Sarwar (2012) çalışmasına ait bulgular örtüşmektedir. VIX endeksi 2008 mali krizi sırasında keskin bir şekilde yükselmiş ve analiz sonuçları yatırımcı tepkilerini yansıtmaktadır. Bir korku göstergesi olarak VIX'in değerlendirilmeye devam ettiği bu durumla daha iyi anlaşılmaktadır. Diğer taraftan BRIC ülkelerine yönelik analiz sonuçları VIX endekslerinin korku endeksleri

olarak Hindistan, Çin ve Brezilya'nın alındığını ve bu gruba Rusya'nın da dahil edildiğini göstermektedir.

Öner ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmada VIX endeksi ile yükselen piyasa hisse senedi endeksi arasındaki kısa ve uzun vadeli ilişki incelenmiştir. Araştırmada değişken olarak Rusya, Türkiye, Tayland, Güney Afrika, Şili, Meksika, Arjantin, Polonya, Güney Kore ve Tayvan olmak üzere 10 ülkenin endeksleri alınmış, 10 Ekim 2006 ile 10 Mayıs 2017 arasındaki günlük verileri kullanılmıştır. Hata düzeltme modeli kullanılarak değişkenler arasındaki ilişkilerin analizi yapılmıştır. Bu analiz neticesinde VIX endeksi ile Arjantin haricindeki bütün ülkelerin performansı arasında kısa ve uzun dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Akdağ vd. (2019) çalışmasında Ocak 2013-Aralık 2017 dönemi günlük verilerini kullanarak VIX endeksinin (Volatility Index, Vix index = Oynaklık endeksi) 11 ülkenin turizm endekslerine etkisi Granger ve Johansen eşbütünleşme testi kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen bulguları ise VIX oynaklık endeksinde meydana gelen bir artışın Turizm endeksi getirileri üzerinde negatif yönde etkiye sahip olduğu yönündedir.

Yıldırım (2021) çalışmasında kriz öncesi, kriz dönemi ve kriz sonrası dönemde, VIX endeksinde balon varlığını incelemek üzere 03.01.2007- 31.12.2009 dönemi için günlük veriler kullanılmıştır. Uygulanan SADF ve GSADF testleri neticesinde SADF testine ait bulgular incelenen dönem için fiyat balonu varlığı %5 düzeyinde iken, GSADF testine göre ise %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu yönündedir. Yine yapılan çalışmada iki farklı dönemde balon oluşumuna maruz kalıp daha sonra baloncukların yok olduğu, bunun spekülasyon hareketi olarak yorumlanabileceği belirtilmiştir.

4.4.1 Yöntem

Bu bölümde araştırmaya konu olan değişkenler için uygulanan ekonometrik analizler ile söz konusu analizlerin doğru sonuçlar vermesinde önem teşkil eden varsayımlara ait tahmin, model ve eşitliklere yer verilmiştir. Bu bağlamda ilk olarak serilerin durağanlığını tespit etmek için uygulanan Dickey-Fuller Testi, Lee-Strazizich

Birim Kök Testi ve Phillips Perron (PP) Birim Kök Testi gibi yöntemlere ait varsayım ve eşitliklere yer verilmiştir. Serilerin durağanlıklarının sınanmasında kullanılan birim kök testlerine ait varsayım ve eşitliklere yer verildikten sonra araştırmanın temelini oluşturan etki tepki fonksiyonları ile Granger nedensellik testine ait varsayım ve eşitliklerine değinilmiştir. Bu sayede seçilmiş değişkenlerden birine bir standart sapmalı pozitif şok verildiğinde diğer değişkenlerin tepkilerinin incelenmesine yardımcı olan etki-tepki fonksiyonları ile seçilmiş değişkenler arasındaki kısa dönemli nedenselliğin varlığının test edilmesine imkan veren Granger Nedensellik Testi analizinin matematiksel alt yapısına vurgu yapılmış olunacaktır.

4.5 Durağanlığın Tespiti

4.5.1. Dickey-Fuller Testi

Dickey-Fuller testi, gözlem dizisinde birim kök olup olmadığını belirlemek için kullanılır (dizi sabit değildir). Bu yöntem ilk olarak Dickey D.A. tarafından tanımlanmış ve 1979 Journal of the American Statistical Association'da yayınlanmıştır. Waller Fuller (W.A. Fuller). Testin ilk uygulanmaya başlandığı tarihten itibaren her yönden yetersiz olan kusurların giderilmesi için bazı yardımcı yöntemlere başvurulmuştur. Ancak dizinin birim köke sahip olup olmadığını tespit edilebilmesi için mutlaka DF (Dickey-Fuller) testi yapılması gerekmektedir.

Serinin grafiği ve koleogramı incelenerek durağanlık kontrol edilir. Ayrıca durağanlık birim kök testleri yapılarak da araştırılmaktadır (Gujarati, 2010). Üç farklı model özelliğinin bulunduğu bu teste, serinin durağan durumları, yani birim köklerin varlığı şu modeller kullanılarak incelenir: sabitsiz- trendsiz (3.1), sabitli (3.2) ve sabitli-trendli (3.3) (Yıldırım, 2007).

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} - \beta + 1 + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

$$\Delta Y_t = a_0 + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} - \beta + 1 + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

$$\Delta Y_t = a_0 + \gamma Y_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=2}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} - \beta + 1 + \varepsilon_t \quad (3.3)$$

Hipotezler $H_0 = \delta = 0$ ve $H_a = \delta < 0$ şeklinde kurulmaktadır. Sıfır hipotezin reddedilmesi durumunda serinin birim kök içermediği sonucuna varılır. ADF testi tek olarak yeterli düzeyde görülmediğinden, bu testten elde edilen sonucu desteklemek

için birim kök testi kullanılmalıdır. Bu nedenle bu çalışmada ADF testinin sonuçlarını doğrulayabilmek için LM ve PP testleri kullanılmıştır.

4.5.2. Phillips Perron (PP) Birim Kök Testi

ADF birim kök testi gibi PP birim kök testi de üç model özelliği içermektedir. Hipotez ayarları aynı olmasına rağmen, durağanlığı kanıtlamak için boş hipotezi reddetmek yeterlidir. PP birim kök testi için geliştirilmiş regresyonlar;

$$Y_t = \alpha_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \text{ ve } Y_t = \alpha_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 (t-T/2) + \varepsilon_t \quad (3.4)$$

şeklinde (Telatar & Terzi, 2009). Analiz uzun dönemli verilerle yapılırsa, serideki yapısal kırılmalardan oluşan bir sözde birim kök süreci devreye girer. Bu kapsamda olağan birim kök testlerine ek olarak yapısal kırılmalara izin veren birim kök testleri de yapılmalıdır.

4.5.3. Lee-Strazizich Birim Kök Testi

ADF gibi testler, ekonomideki yapısal değişikliklerin modellenmesine izin vermez. Bu nedenle araştırmalar neticesinde karışık neticeler alınabilmektedir (Kum, 2012). Ekonomide meydana gelen şoklar makroekonomik verilerde değişikliklere sebep olabilir. Ayrıca birim kök testlerinin kullanılmaması yanlış sonuçların elde edilmesine de yol açabilmektedir (Narayan, 2006). Zivot ve Andrews, (1992) ve Lumsdaine ve Papell, (1997) ADF tipi içsel kırılmaya izin veren yapısal birim kök testleri, sıfır hipotezi kapsamında kırılma olmadığını öngörmesiyle birlikte ve bu varsayım altında kritik değerlerin türetilmesi sınırlamasına sahiptir (Lee ve Strazicich, 2002). Buna karşın sıfır hipotezi altında çift kırılmalı Minimum Lagrange testi diğer testler gibi sahte reddetme riski taşımamakta ve yapısal kırılma içermektedir. Bu bağlamda serilerin durağanlığının gerçek kanıtı olarak sıfır hipotezinin reddedilmesi gösterilmektedir (Ahmad ve Aworinde, 2016; El-Shazly, 2016; Cook, 2005). Bir başka ifadeyle LM testi, yapısal başarısızlıkların varlığında Zivot-Andrews, PP ve ADF modellerinin yanlış reddedilme sorununa bir çözüm sunar (Lee ve Strazicich, 2002; Dimitriou ve Theodore, 2013). LM modeli Perron'dan (1989) farklı olarak, hem alternatif hem de boş hipotezler altında çift içsel yapısal kırılmaları onaylamaktadır (Ahmad ve Aworinde, 2016).

Bu türdeki modellerin kullanımı yanlış reddetme sorunlarına neden olabilmektedir. Bir zaman serisi kırılmalarla birlikte aslında durağan değilken, serinin durağan olduğu sonucunun elde edilmesi bu durumun temel sebebidir. LM birim kök testi, bu testlerin aksine, sıfır hipotezi altındaki süreksizliklerden etkilenmemesi avantajına sahiptir (Lee ve Strazicich, 2001). Perron'un (1989) etkin çalışmasından bu yana birim kök süreksizlik testlerinin önemi artmış ve literatürde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada yapısal bir boşluğun varlığının göz ardı edilmesinin değişkenlerin durağanlığı konusunda şüphe uyandırdığına değinmektedir. Bu testlerden bazıları, yapısal kırılmaları dışarıdan tespit etmek için tasarlanırken, diğerleri onları içeriden aramaktadır (Lumsdaine & Papell, 1997; Zivot & Andrews, 1992). Schmidt ve Phillips (1992) tarafından önerilen testin bir uzantısı olan LM birim kök testinde (Lee ve Strazicich, 2003) bir birim kök için yapısal LM testinin veri oluşturma sürecinin bir parçası olarak,

$$y_t = \delta' Z_t + e_t, \quad e_t = \beta_{e-1} + \varepsilon_t \quad (3.5)$$

açıklanmaktadır. Bu bağlamda Z_t dışsal değişkenleri ε_t ise hata terimlerini yansıtmaktadır. LM birim kök testinde, model A ve model B olarak bilinen tek yapısal kırılmaya sahip iki model vardır. Model A, h_A hipotezine göre sabitte tek bir değişikliğe izin verir. Model A; “A; $Z_t = [1, t, D_t]$, $t \geq T_B + 1$ için $D_t = 1$ ” diğer durumda da sıfırdır. Burada kırılma tarihini “ T_B ” ifade etmektedir ve “ $\delta = (\delta_1, \delta_2, \delta_3)$ ”. Model C ise alternatif hipotez altında sabitin ve eğilimin değişmesine izin verir ve “ $Z_t = [1, t, D_t, DT_t]$, $t \geq T_B + 1$ için $DT_t = t - T_B$ ” ve diğer durumda da sıfıra eşittir. LM için Lee-Strazicich (2003), çift yapısal kırılma altında tek bir kök testi geliştirmiştir ve iki model tek kırılma altında olduğu kadar bu testte de geçerlidir. Dahili çift yapısal kırılmalı LM birim kök testi iki şekilde organize edilmiştir: Model A'nın bir uzantısı olarak model AA ve model C'nin bir uzantısı olarak model CC Şeklinde testler iki form kapsamında düzenlenmiştir. Model AA, sabitin iki varyasyonuna izin verir ve “ $Z_t = [1, t, D_{1t}, D_{2t}]$, $t \geq T_{Bj} + 1$ ” için “ $D_{jt} = 1, j=1,2$ ” diğer durumda da sıfıra eşittir. “ T_{Bj} ” kırılma tarihini temsil etmektedir. Ayrıca veri üretme süreci, boş olması ve alternatif hipotezlerde boşluklar içermesi nedeniyle “ $h_0 = \beta = 1$ ve $h_A = \beta < 1$ ” olarak açıklanabilmektedir. Aşağıda model AA β katsayısına bağlı olarak alternatif ve boş hipotezler açıklanmıştır (Lee ve Strazicich, 2003).

$$h_0 = y_t = \mu_0 + d_1 B_{1t} + d_2 B_{2t} + y_{t-1} + v_{1t}, \quad (3.6)$$

$$h_A = y_t = \mu_1 + \gamma_t + d_1 D_{1t} + d_2 D_{2t} + v_{2t}, \quad (3.7)$$

Regresyonda bulunan „ v_t ” hata terimlerini, $t = T_{BJ} + 1$ için $B_{jt} = 1$ $j=1,2$ ve diğer şekilde sıfıra eşittir. Model CC, sabitte ve trendde çift kırılımı ifade etmektedir. $Z_t = [1, t, D_{1t}, D_{2t}, DT_{1t}, DT_{2t}]$, $DT_{jt} = t - T_{BJ}$ için $t \geq T_{BJ} + 1$, $j=1, 2$, ve diğer türlü 0. Bu model için aşağıdaki hipotezler kurulmaktadır.

$$h_0: y_t = \mu_0 + d_1 B_{1t} + d_2 B_{2t} + d_3 D_{1t} + d_4 D_{2t} + y_{t-1} + v_{1t}, \quad (3.8)$$

$$h_A: y_t = \mu_1 + \gamma_t + d_1 D_{1t} + d_2 D_{2t} + d_3 DT_{1t} + d_4 DT_{2t} + v_{2t}, \quad (3.9)$$

3.8 ve 3.9 numaralı denklemlerde, „ v_{1t} ” ve „ v_{2t} ” durağan hata terimleri olmak üzere, „ $B_{jt} = 1$ için $t = T_{BJ} + 1$, $j=1, 2$ ” ve diğer şekilde 0’dır. LM testinin test istatistiği „ $\Delta y_t = \delta' \Delta Z_t + \phi \hat{S}_{t-1} + \mu_t$ ” şeklindeki regresyonu içermektedir.

Regresyon katsayıları „ $\hat{S}_t = y_t - \psi_x - Z_t \delta$ ”, $t = 2, \dots, T$; $\delta = \Delta y_t$ ”dır. „ $\Delta Z_t = y_t - Z_t \delta = \psi_x$ „i” vermektedir. Ek olarak, y_1 ve Z_1 , y_t ve Z_t ’nin ilk gözlemlerini temsil etmektedir. h_0 hipotezini test etmek üzere tau (τ) istatistiği tarafından LM test istatistiği verilmektedir. Minimum istatistikler için, „ T_B ” olarak gösterilen tüm olası kesme noktaları kontrol edilir. Regresyonu ise; „ $\ln f_t(\lambda_i) = \ln f \tau(\lambda)$, $\lambda = T_B / T$ ”dir.

T , örneklem büyüklüğü olmasına rağmen, (0.1T, 0.9T) bulunduğu denge bölgesinde gerçekleşmektedir. Hall (1994) tarafından gecikme uzunluğunu (k) belirlemek için önerilen „t-sig” yöntemi kullanılmaktadır. Sekize eşit olmak üzere Maksimum gecikme uzunluğu (k_{max})=8 şeklindedir. Nihai gecikme için elde edilen t istatistiğinin önemini belirlemek için %10’da 1.645’lik bir asimptotik değer kullanılır. Kesme noktalarının kombinasyonunda uygun bir gecikme aralığına karar verildikten sonra, kesme noktaları, minimum dahili çift kırılma değeri ile LM ttest istatistiği alınarak belirlenir. Kritik değerler çift kırılma için Lee ve Strazicich (2003) tablo halinde, tek kırılma için ise Strazicich ve diğerlerinde (2004) verilmiştir. Lee ve Strazic tarafından, X_a hipotezinin durağan olduğu minimum Lagrange çarpanlı bir birim kök testi önerilmektedir (Dimitriou ve Theodore, 2013).

Değişken bir birim kök içeriyorsa, $\phi_t = 0$. Alternatif hipotez: $\phi_t < 0$. Birim kök hipotezi, ϕ katsayısının t değeri ile test edilir ve bu istatistik „ τ ” olarak gösterilir.

$$h_0 = \phi_t = 0$$

$$h_1 = \phi_t < 0$$

4.5.4. Granger Nedensellik Testi

Bir zaman serisinde iki değişken arasındaki nedensel ilişkiyi inceleyebilmek için kullanılan yöntemlerden biri de ‘‘Granger Nedensellik Testi’’dir. Nedenselliği açıklamada ‘‘nedensellik’’ kavramı tam olarak yeterli olmasa da nedensellik kavramıyla iki değişken arasındaki bu yönlü tahmine dayalı olarak ilişkili olan istatistiksel bir kavramdır. X değişkeninin Granger nedeni Y ise, X’in geçmiş değerleri, Y’yi tahmin etmeye yardımcı olan bilgileri içermelidir. Sade bir dille; X, X ve Y’nin histerezis değerlerinden etkilenirse, Y, X’in Granger’ı olur.

Y’deki değişim, X gecikmesinden ve Y gecikmesinden etkileniyor ise Granger X, Y’dir. Y, bir Granger X nedeniyse ve X, bir Granger Y nedeniyse, buna ‘‘iki yönlü Granger nedensellik’’ denmektedir. Bir değişken bir başka değişkenin Granger nedeni ise, bu ‘‘tek yönlü bir Granger nedensellik’’ olarak ifade edilmektedir. Şayet. İki değişken birbirinden bağımsız ise, bu nedensel bir ilişkinin olmadığı şekilde yorumlanır..

4.5.5. Etki-Tepki Fonksiyonları

Etki-tepki fonksiyonları, VAR analizi yapıldıktan sonra değişkenlerden birine bir standart sapmalı pozitif şok verildiğinde diğer değişkenlerin tepkilerinin incelendiği bir modeldir. Bu nedenle, politika yapıcılar için bu analiz bir rehber görevi görmektedir. Varyansın dağılımı, bir değişkenin diğer seriler tarafından açıklanan tahmin edilen hata varyansının yüzdesidir. Bir başka ifadeyle, seride yaşanan değişimin yüzde kaçının diğer değişkenlerden yüzde kaçının kendisinden kaynaklandığını ölçmektedir. Seride tespit edilen çalkantıları karşılaştırmak için bu analiz yapılmaktadır. Bu karşılaştırma neticesinde şayet seri şoku başka bir seri ile açıklanamıyorsa yani daha çok serinin kendisinden kaynaklanıyor ise serinin dışsal olduğu söylenebilir (Yıldırım, 2007).

4.6 Veri Seti

Söz konusu çalışmada, VIX Endeksi ile kırılğan beşli hisse senedi piyasası endeksleri arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkilerin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla, Türkiye BIST 100 Endeksi, Güney Afrika South Africa top 40, Brezilya BVSP Endeksi, Hindistan BSE_Sensex, Endonezya IDX Composite Endeksi seçilmiştir. Çalışma, 5 ülkenin borsa endekslerinde 24.01.2011 ile 30.12.2020 arasındaki döneme ait halka açık ve tamamen erişilebilir günlük verileri içermektedir. Investing.com veritabanlarından alınan veriler. Genel zaman serisi, ülkeler arasındaki eşzamanlı olmayan işlem günlerine göre günlük veriler gönderilerek oluşturulmuştur. Günlük kapanış fiyatları, aşağıdaki denklem kullanılarak log farkı olarak analize eklemiştir. Bunun amacı durağanlığı sağlamaktır. Çalışmada Eviews 10 programı kullanılmıştır.

4.7 Değişkenlere Ait Kısaltma ve Açıklamalar

Analizde kullanılan kısaltmalar şu şekildedir:

Tablo 1: Verilere ait kısaltmalar

Kısaltma	Açıklama
CBOE	Korku Endeksi (VIX)
BIST	Türkiye Borsa İstanbul (BIST 100)
BSE_SEN	Hindistan Ulusal Borsası (BSE Sensex 30)
BOVESPA	Brezilya Borsası (BM&FBOVESPA)
SOUTH	Güney Afrika Borsası (South Africa Top 40)
IDXX	Endonezya Borsası (IDX Composite)

Borsa endeksleri ile VIX endeksi arasındaki ilişkiyi araştırmak için Sadeghzadeh, ve Öner ve Kaya ve Coşkun'un çalışmaları incelenmiş ve 5 farklı model belirlenmiştir. (1), (2), (3), (4) ve (5) modellerini oluşturmanın amacı, sonuçların ayrıntılı olarak analizidir.

$$\text{Model 1: BIST} = a_0 + a_1 \text{cboe} + \varepsilon_t$$

$$\text{Model 2: bovespa} = \beta_0 + \beta_1 \text{cboe} + \varepsilon_t$$

$$\text{Model 3: bse_sen} = \gamma_0 + \gamma_1 \text{cboe} + \varepsilon_t$$

$$\text{Model 4: idxx} = \delta_0 + \delta_1 \text{cboe} + \varepsilon_t$$

$$\text{Model 5: south} = \zeta_0 + \zeta_1 \text{cboe} + \varepsilon_t$$

4.7.1 Araştırmanın Hipotezleri

Söz konusu çalışmanın temel hipotezleri şu şekildedir:

H0: "Korku endeksindeki değişimlerin kırılğan beşli ülke borsaları üzerine etkisi bulunmamaktadır."

H1: "Korku endeksindeki değişimlerin kırılğan beşli ülke borsaları üzerine etkisi bulunmaktadır."

Çalışmaya ait alt hipotezler tablo 2' de gösterilmektedir.

Tablo 2: Çalışmanın Hipotezleri

H1: CBOE, BIST endeksinin Granger nedenidir
H2: CBOE, BOVESPA endeksinin Granger nedenidir
H3: CBOE, BSE_SEN endeksinin Granger nedenidir
H4: CBOE, IDXX endeksinin Granger nedenidir
H5: CBOE, SOUTH endeksinin Granger nedenidir
H6: BIST, CBOE'in Granger nedenidir
H7: BOVESPA, CBOE'in Granger nedenidir
H8: BSE_SEN, CBOE'in Granger nedenidir
H9: IDXX, CBOE'in Granger nedenidir
H10: SOUTH, CBOE'in Granger nedenidir

4.8 Ampirik Bulgular

Bu bölümde ilk olarak serilere ait tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiş olup, serilerin durağanlığını test eden birim kök testlerine ait bulgulara yer verilmiştir. Durağanlık varsayımı yerine getirildikten sonra uygulanan etki-tepki analizleri ve Granger Nedensellik testine ait istatistiksel bulgulara yer verilmiş ve yorumlanmıştır.

4.8.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Testler

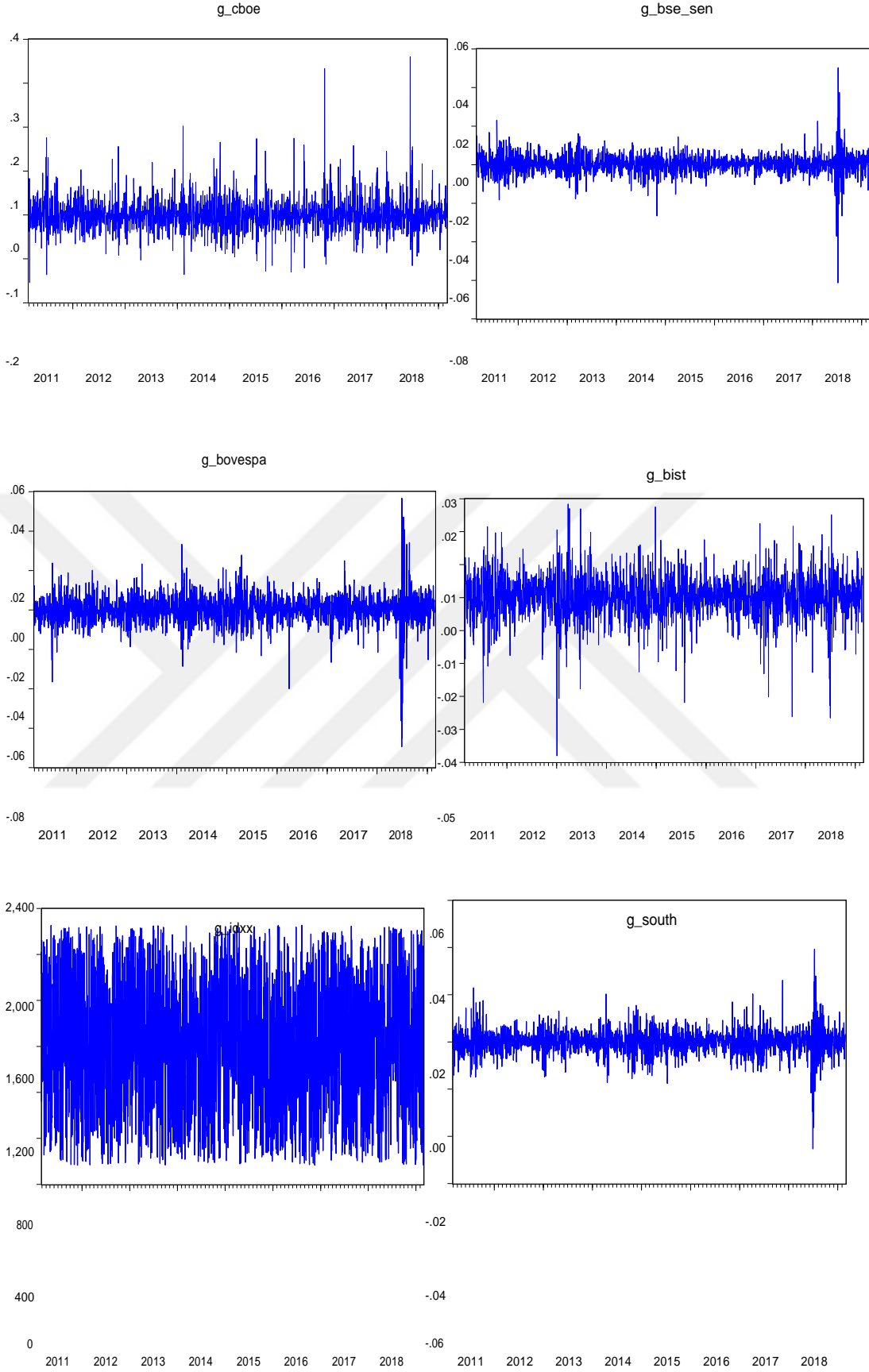
Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler

	bist	bovespa	bse_sen	ıdx	south
Ortalama	0.000188	0.000119	0.000208	1044.450	0.000136
Medyan	0.000370	0.000174	0.000265	1044.000	0.000331
Maksimum	0.028480	0.056557	0.050261	2088.000	0.039334
Minimum	-0.048050	-0.069460	-0.061243	1.000000	-0.045386
Std. Hata	0.006696	0.007639	0.005209	602.7579	0.005389
Basıklık	-0.601032	-0.640224	-0.675440	0.000244	-0.242827
Çarpıklık	7.067455	14.65283	21.19653	1.800811	10.72208
Jarque-Bera	1565.805	11961.96	28979.54	125.1706	5210.874
Olasılık	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Tanımlayıcı istatistikler getiri serisi için incelenip değerlendirildiğinde, en düşük getiri ortalamasına sahip borsanın “Brezilya borsası” yani “BOVESPA”, en yüksek olan borsanın ise “Endonezya Borsası” yani “IDXX” olduğu belirlenmiştir.

Borsalar için risk faktörü olarak ifade edilen ve ortalamadan sapmaları ifade eden en yüksek standart sapma “IDXX” borsasına aittir. Tüm endekslere ilişkin zaman serilerinin J-B, çarpıklık ve basıklık değerlerine göre tüm endekslerin zaman serilerinin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir.

Şekil 1’e göre getiri serilerinde sıfır ortalama etrafında trend ve oynaklık kümelenmeleri gözlemlenmektedir. Bazı dönemlerde oynaklık yüksek iken bazı dönemlerde düştüğü gözlemlenmiştir.



Şekil 1: Değişkenlerin zaman yolu grafikleri

Tanımlayıcı istatistikler ve borsalar arasındaki ilişki düzeyi değerlendirildikten sonra borsanın zaman serilerinin durağanlık testi yapılmıştır. İlk olarak, serinin fiyat ve getiri yolu diyagramından serinin istikrarlı bir yapıda olup olmadığı gözlemlenebilir. Daha sonra serilerin birim kök içerip içermediğini araştırmak için genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Philips-Peron (PP) testleri kullanılmıştır. Analiz değişkenlerinin kararlılığını ölçmek için model oluşturulmadan önce Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen “genişletilmiş Dickey-Fuller” (ADF) yöntemi kullanılmıştır. Kısaca durağanlık, analiz edilen veri kümesinin aralığının bağımsız ve ortalama olarak varyanstan farklılaşması anlamına gelmektedir. durağan serilerin varyansının ve ortalamasının her zaman sabit olması, zaman serilerinin durağan ve durağan olmayan olarak tanımlanmasının temel nedenidir (Gujarati ve Porter, 2009). Tablo 4’te zaman serilerinin durağanlığını belirleyebilmek için kullanılan birim kök kontrolü sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 4: Birim kök testleri

	ADF			PP		
	Sabitli	Sabitli-Trendli	Karar	Sabitli	Sabitli-Trendli	Karar
cboe	-37.011***	-36.991***	IO	-36.879***	-36.853***	IO
south	-34.952***	-34.950***	IO	-35.054***	-35.052***	IO
bse_sen	-30.520***	-30.501***	IO	-30.247***	-30.229***	IO
İdxx	-36.758***	-36.843***	IO	-36.736***	-36.823***	IO
BIST	-31.797***	-31.791***	IO	-32.067***	-32.057***	IO
bovespa	-35.425***	-35.399***	IO	-35.723***	-35.698***	IO
Kritik değerler						
%1	-3.430	-3.96		-3.438	-3.970	
%5	-2.86	-3.41		-2.865	-3.415	
%10	-2.57	-3.12		-2.568	-3.130	

*** Değişkenlerin %5 anlamlılık düzeyinde durağan hale geldikleri düzeyi belirtmektedir.

PP ve ADF birim kök testlerinin sonuçlarına bakıldığında, gelişmekte olan ülkelerdeki hisse senedi piyasası getirilerinin tüm serilerinin %5 anlamlılık düzeyinde durağan olduğu, yani birim kök içermediği görülmektedir.

Tablo 5: Lee- Strazicich birim kök analiz sonuçları

Değişken	Düzy	Düzyin Kırılma	Kritik Değer
	Test İstatistiği	Tarihi	
bıst	14.99299***	05/13/2015	-3.230000
bovespa	-14.80834***	02/05/2016	-3.230000
bse_sen	-14.33748***	02/02/2016	-3.230000
Idxx	-22.85580***	06/10/2015	-3.230000
South	-21.25251***	09/27/2016	-3.230000
Cboe	-6.797639***	02/17/2012	-3.230000

*** Değişkenlerin %5 anlamlılık düzeyinde durağan hale geldikleri düzeyi belirtmektedir.

Lee ve Strazicich (2004) birim kök testi (düzeyde ve trendde tek kırılmaya izin veren Model C) sonuçları Tablo 5’de yer almaktadır. Elde edilen sonuçlara göre %5 düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır. Burada “test istatistiği mutlak değerce kritik değerden büyük olduğunda seri durağandır” değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.8.2. Granger Nedensellik Analizi Bulguları

Durağanlık varsayımının sağlanmasından sonra VAR modelinin belirlenebilmesi için bazı yenilikçi testler kullanılmıştır. Her model için bu amaç doğrultusunda “otokorelasyon testi” yapılmış, Schwartz bilgi kriterleri kullanılarak kararlılık koşulunun sağlandığı ideal gecikme uzunlukları belirlenmiş ve her model için belirlenen karşılık gelen gecikme uzunlukları tespit edilmiştir.

Tablo 6: Modellerin Gecikme Uzunlukarı

Model 1: BIST = a0 +a1 cboe+ et						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ

0	11369.13	NA	6.17e-08	-1.092.468	-10.91926*	-1.092.269
1	11374.43	10.58867	6.17e-08	-1.092.593	-1.090.966	-1.091.997
2	11387.29	25.66472	6.11e-08	-1.093.445	-1.090.734	-1.092.451
3	11397.42	20.18531	6.08e-08	-1.094.033	-1.090.239	-10.92643*
4	11402.06	9.251130	6.07e-08	-1.094.095	-1.089.217	-1.092.308
5	11408.19	12.19206*	6.06e-08*	-10.94300*	-1.088.337	-1.092.115
6	11411.09	5.759773	6.07e-08	-1.094.194	-1.087.147	-1.091.612
7	11414.84	7.447789	6.07e-08	-1.094.170	-1.086.039	-1.091.190
8	11417.28	4.831042	6.08e-08	-1.094.020	-1.084.804	-1.090.643

Model 2: BOVESPA = a0 +a1 cboe+ et

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	11097.04	NA	8.02e-08	-10.66318	-10.65776*	-10.66119
1	11108.58	23.04203	7.96e-08	-10.67042	-10.65416	-10.66446
2	11124.02	30.80353	7.87e-08	-10.68142	-10.65431	-10.67149
3	11140.42	32.70881	7.78e-08	-10.69334	-10.65540	-10.67944*
4	11143.62	6.365943	7.79e-08	-10.69257	-10.64378	-10.67469
5	11151.63	15.93520	7.76e-08	-10.69643	-10.63679	-10.67457
6	11154.86	6.418184	7.76e-08	-10.69569	-10.62521	-10.66986
7	11162.48	15.13210	7.74e-08	-10.69917	-10.61785	-10.66937
8	11173.69	22.22863*	7.68e-08*	-10.70609*	-10.61393	-10.67232

Model 3: BSE_SEN = a0 +a1 cboe+ et

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	11888.86	NA	3.75e-08	-11.42418	-11.41876*	-11.42219
1	11893.07	8.411742	3.75e-08	-11.42438	-11.40812	-11.41842
2	11905.10	23.99301	3.72e-08	-11.43210	-11.40499	-11.42216
3	11928.95	47.55738	3.65e-08	-11.45118	-11.41323	-11.43728
4	11932.84	7.745128	3.65e-08	-11.45107	-11.40229	-11.43320
5	11948.04	30.22478	3.61e-08	-11.46183	-11.40220	-11.43998*
6	11950.72	5.339928	3.61e-08	-11.46057	-11.39010	-11.43475
7	11955.25	8.992431	3.61e-08	-11.46108	-11.37976	-11.43128
8	11960.16	9.735810*	3.61e-08*	-11.46195*	-11.36979	-11.42818

Model 4: IDXX = a0 +a1 cboe+ et

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-12375.48	NA	502.6787	11.89571	11.90113*	11.89769
1	-12367.37	16.20205	500.6958	11.89175	11.90802	11.89771
2	-12360.63	13.44619	499.3793	11.88912	11.91623	11.89905
3	-12350.83	19.53353	496.6036	11.88355	11.92149	11.89745*
4	-12346.80	8.032808	496.5874	11.88351	11.93230	11.90139
5	-12338.74	16.01687*	494.6579*	11.87962*	11.93925	11.90147
6	-12335.96	5.531759	495.2367	11.88079	11.95126	11.90661
7	-12335.25	1.420224	496.8027	11.88395	11.96526	11.91374
8	-12332.53	5.392277	497.4151	11.88518	11.97734	11.91895

Model 5: SOUTH = a0 +a1 cboe+ et

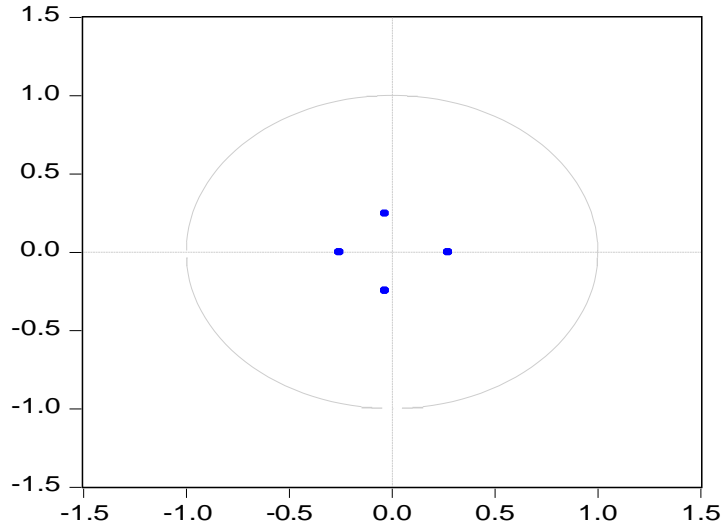
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	11830.95	NA	3.96e-08	-11.36852	-11.36310*	-11.36653
1	11841.83	21.73763	3.93e-08	-11.37514	-11.35887	-11.36918
2	11857.76	31.77547	3.89e-08	-11.38660	-11.35949	-11.37667
3	11874.88	34.13350	3.84e-08	-11.39921	-11.36127	-11.38531
4	11881.49	13.15858	3.83e-08	-11.40172	-11.35293	-11.38384
5	11895.20	27.27751	3.80e-08	-11.41105	-11.35142	-11.38920*
6	11897.75	5.064240	3.80e-08	-11.40966	-11.33918	-11.38383
7	11902.75	9.930844	3.80e-08	-11.41062	-11.32930	-11.38082
8	11915.11	24.52527*	3.77e-08*	-11.41866*	-11.32650	-11.38489

* Kriter tarafından seçilen gecikme uzunluğunu ifade etmektedir.

LR: sıralı değiştirilmiş LR test istatistiği (her test %5 düzeyinde) FPE: Son tahmin hatası, AIC: Akaike bilgi kriteri, SC: Schwarz bilgi kriteri, HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri

Üretilen modellerin hataları açısından otokorelasyon sorunu yaşanmamıştır. Bir sonraki aşamada, birim çemberdeki varyansı ve ters kökleri değiştirme koşullarının kararlı olduğu kanıtlanmıştır. Şekil 2'de bu durum gösterilmiştir.

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Şekil 2: AR Karakteristik Polinomun Ters Köklerinin Birim Çember Konumu

Kurulan VAR modellerinden sonra borsa endekslerinin VIX korku endeksi ile arasındaki ilişkiyi belirlemek için Granger Nedensellik testi (1969) uygulanmış olup elde edilen bulgular Tablo 7’ de verilmiştir.

Tablo 7: Granger Nedensellik Test Sonuçları

	F-İstatistiği	Olasılık	Karar
CBOE --> BIST	3.185.352	0.0000*	H0: Reddedilir
BIST --> CBOE	2.010.302	0.8477	H0: Reddedilemez
CBOE --> BOVESPA	8.053.740	0.0000*	H0: Reddedilir
BOVESPA --> CBOE	8.563.935	0.7397	H0: Reddedilemez
CBOE --> BSE_SEN	8.721.706	0.0000*	H0: Reddedilir
BSE_SEN --> CBOE	6.374.108	0.6054	H0: Reddedilemez
CBOE --> IDXX	3.884.805	0.0000*	H0: Reddedilir
IDXX --> CBOE	0.936924	0.9675	H0: Reddedilemez
CBOE --> SOUTH	1.069.998	0.0000*	H0: Reddedilir
SOUTH --> CBOE	3.683.640	0.8845	H0: Reddedilemez

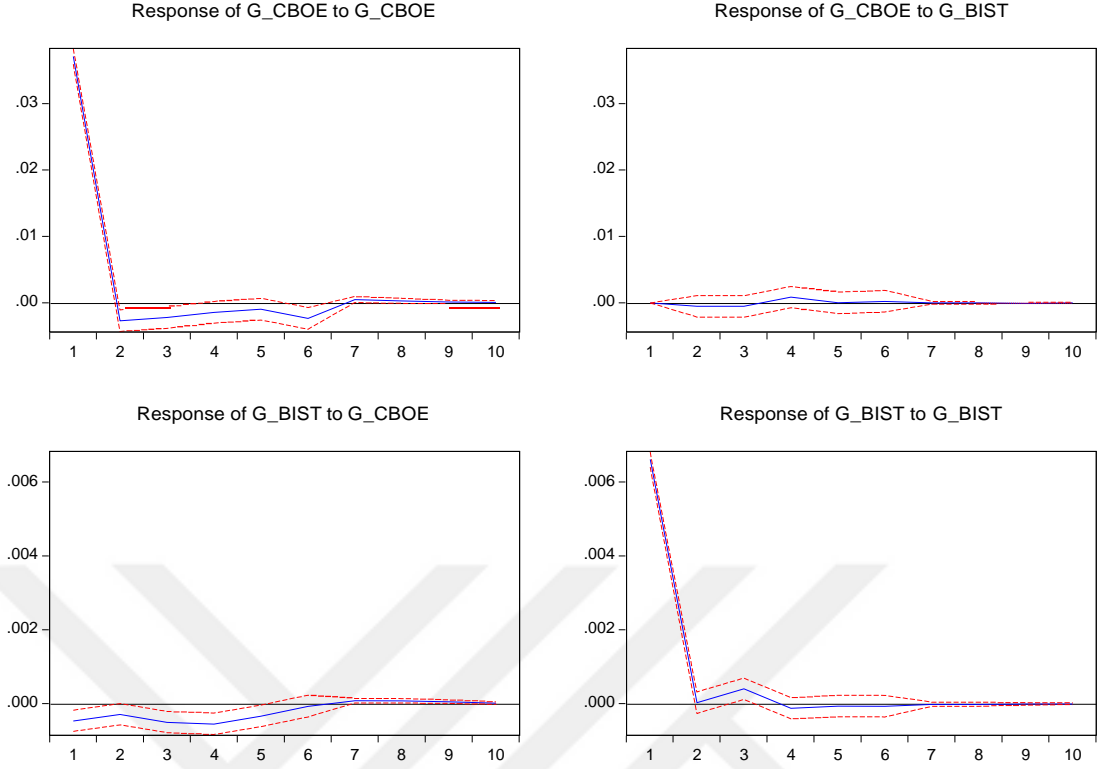
* %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Uygulanan Granger nedensellik testi neticesinde elde edilen bulguların yer verildiği Tablo 7 incelendiğinde, VIX korku endeksinden borsa endekslerine doğru istatistiksel olarak anlamlı bir nedenselliğin söz konusu olduğuna ulaşılrken, borsa endekslerinden VIX korku endeksine doğru istatistiksel olarak anlamlı bir nedenselliğin söz konusu olmadığına ulaşılmaktadır. Bu durum VIX korku endeksinin tek yönlü olarak Türkiye, Endonezya, Hindistan, Güney Afrika ve Brezilya borsaları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu açıklamaktadır. Yani VIX korku endeksi, kırılğan beşli ülkelerin borsa endekslerindeki değişimin Granger nedeni iken, kırılğan beşli ülkelerin borsa endeksleri, VIX korku endeksindeki değişmelerin Granger nedeni değildir. Başka bir deyişle, VIX korku endeksinde meydana gelen hareketler söz konusu borsaların getirilerinde değişime sebep olmaktadır.

4.8.3 Etki-Tepki Fonksiyonlarına Ait bulgular

“Etki tepki analizi” değişkene uygulanan tek bir şoka başka bir değişkenin tepkisini gösteren grafiklerdir. Granger Nedensellik testine ait bulgular elde edildikten sonra VIX korku endeksine uygulanan bir birimlik şokun borsa endekslerinde yaratacağı tepkiye ait bulgular her bir borsa endeksi için ayrı olarak gösterilmiş olup elde edilen bulgular aşağıdaki şekiller yardımı raporlanmıştır.

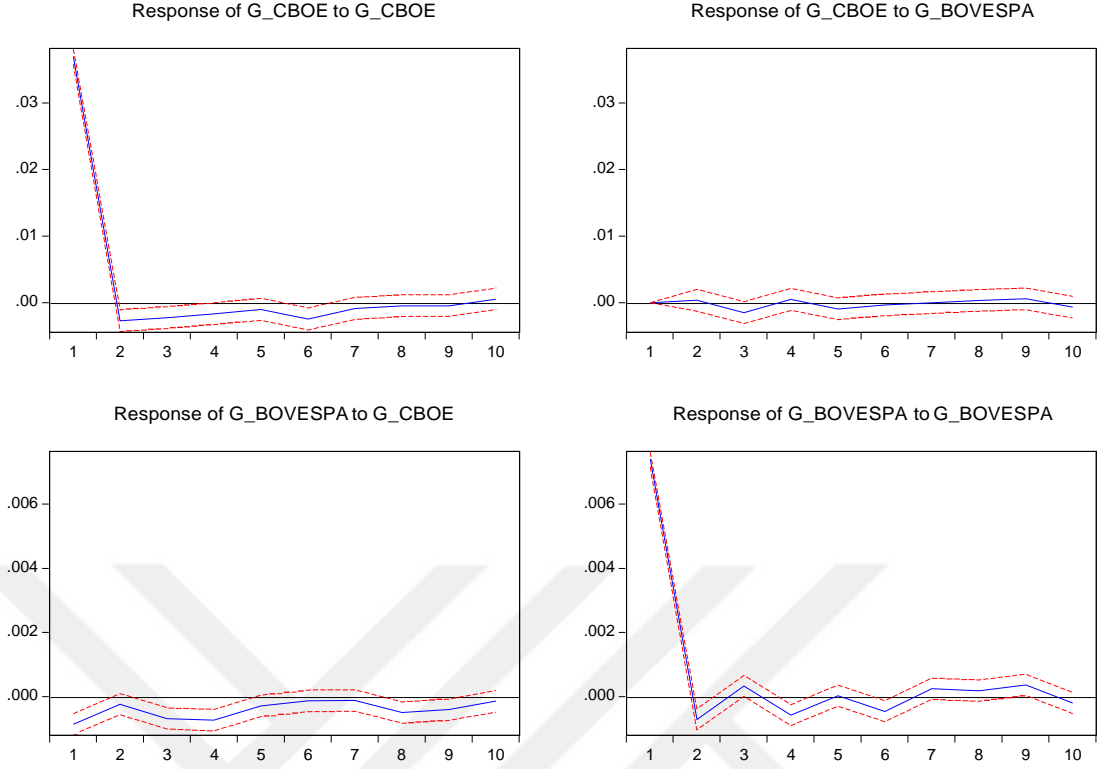
Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



Şekil 3: BIST100 ve VIX Değişkenleri İlişkisi İçin Etki Tepki Fonksiyonları

Grafik incelendiğinde bir birimlik olarak CBOE'ye gelen şok, ilk periyot sonundan itibaren BİST'i olumlu etkilemiş, üçüncü periyotta yükselmiş, dördüncü periyot sonunda negatife dönmüş ve sifıra yakınsamıştır. BIST'te meydana gelen şok etkisine ise CBOE'in ilk dönemden itibaren negatif tepki verdiği, bu tepkinin altıncı dönem sonunda negatife dönüştüğü ve sifıra yaklaştığı görülmektedir. Yine aynı şekilde varyans ayrıştırması tablosu incelendiğinde onuncu dönem sonunda BIST'teki değişimin yaklaşık %4'ü korku endeksi tarafından açıklanmaktadır. Yine varyans ayrıştırması tablosuna göre iki değişkenin toplam değişkenliği açıklama yönündeki birbirlerine olan etkileri beş dönem sürmekte ve beşinci dönemin sonunda azalmaktadır.

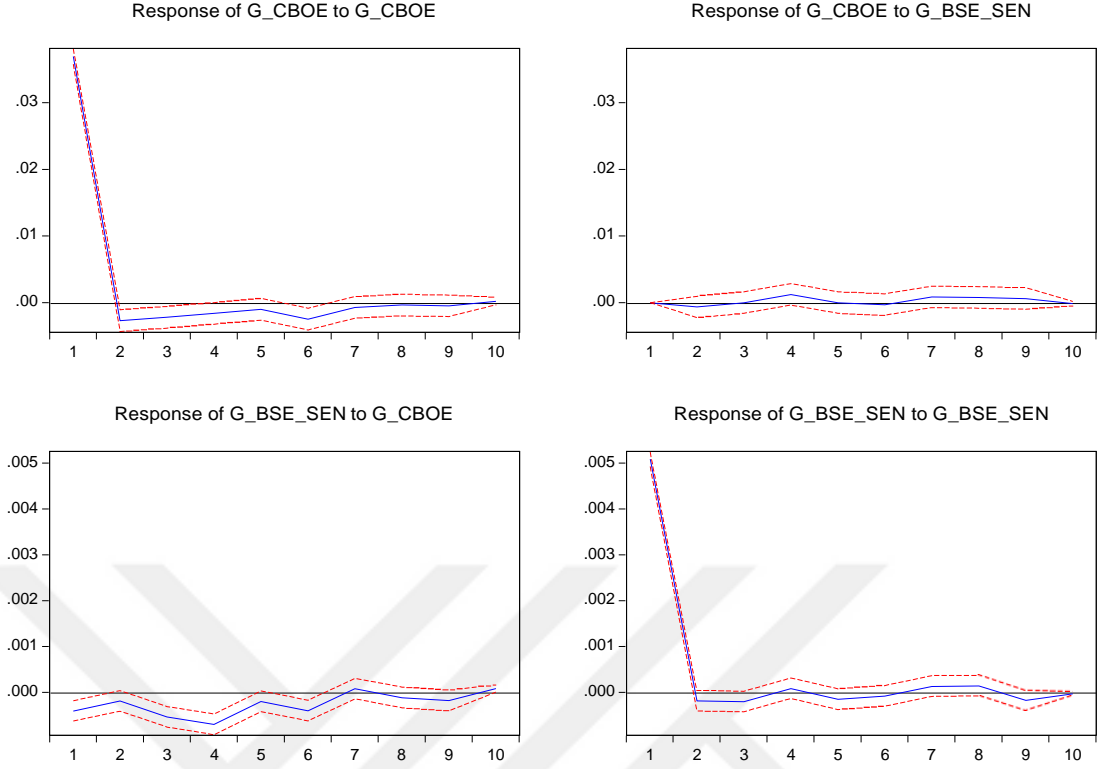
Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



Şekil 4: BOVESPA ve VIX Değişkenleri İlişkisi İçin Etki Tepki Fonksiyonları

Grafikte gösterildiği gibi, CBOE'ye yönelik bir birimlik şok, birinci periyot sonundan itibaren BOVESPA üzerinde olumlu bir etki yapmış, ikinci periyotta yükselmiş, üçüncü periyot sonunda negatife dönmüş ve sonunda ortadan kaybolmuştur. Altıncı periyodun sonunda ise sifıra yakınsamıştır. BOVESPA'da meydana gelen şok etkisine ise CBOE'in verdiği tepkinin anlamsız olduğu gözlemlenmektedir. Yine aynı şekilde varyans ayrıştırması tablosu incelendiğinde onuncu dönem sonunda BOVESPA'daki değişimin yaklaşık %4'ü korku endeksi tarafından açıklanmaktadır. Yine varyans ayrıştırması tablosuna göre iki değişkenin toplam değişkenliği açıklama yönündeki birbirlerine olan etkileri dört dönem sürmekte ve dört dönemin sonunda azalmaktadır.

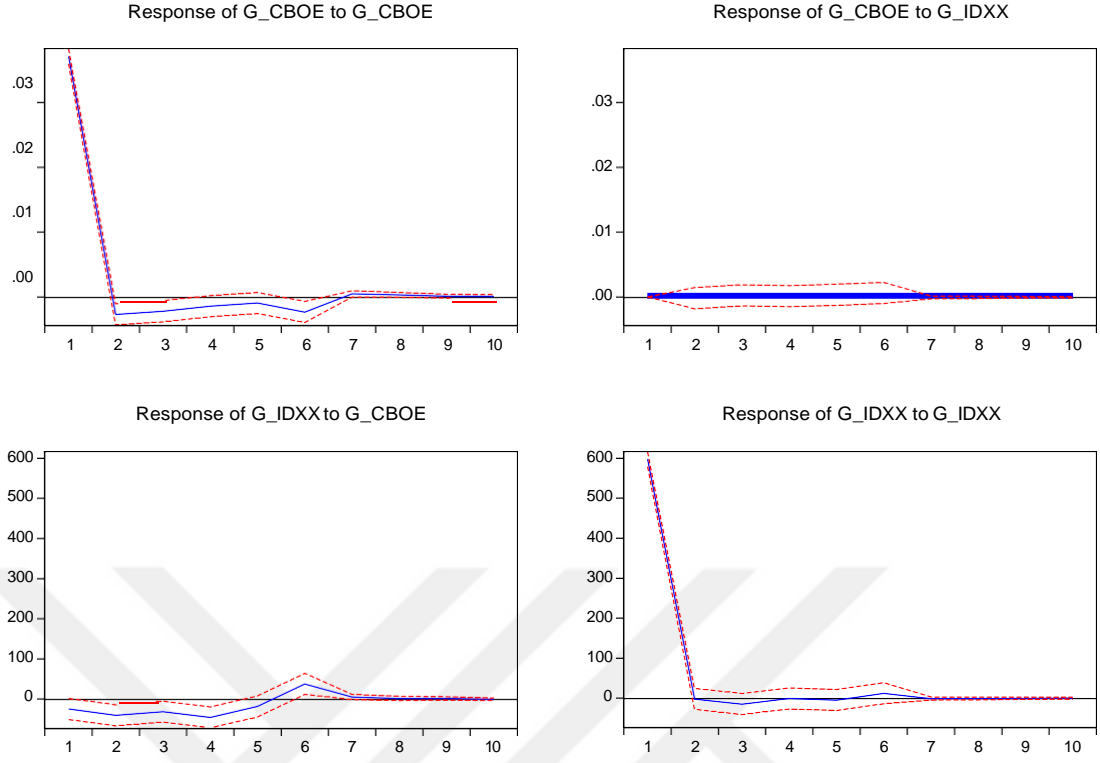
Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



Şekil 5: BSE_SEN ve VIX Değişkenleri İlişkisi İçin Etki Tepki Fonksiyonları

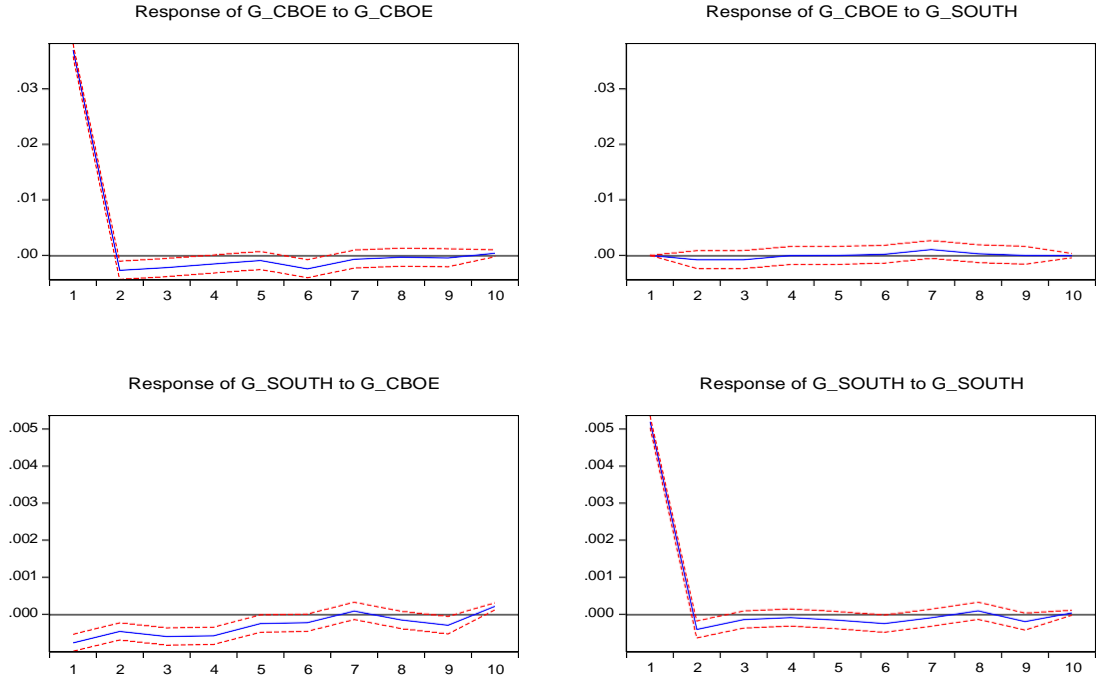
Grafikte gösterildiği gibi, CBOE birimi başına şok birinci periyodun sonundan itibaren BSE_SEN'i etkilemiş, ikinci periyotta artmış, üçüncü periyodun sonunda pozitif dönmüş ve beşinci periyodun sonunda sifıra yakınsamıştır. Yine aynı şekilde varyans ayrıştırması tablosu incelendiğinde onuncu dönem sonunda BSE_SEN'deki değişimin yaklaşık %5'i korku endeksi tarafından açıklanmaktadır. Yine varyans ayrıştırması tablosuna göre iki değişkenin toplam değişkenliği açıklama yönündeki birbirlerine olan etkileri altı dönem sürmekte ve altı dönemin sonunda azalmaktadır.

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



Şekil 6: IDXX ve VIX Değişkenleri İlişkisi İçin Etki Tepki Fonksiyonları
Şekil 6'ya göre CBOE'e verilen bir birimlik şoka karşılık, IDXX'in tepki vermediği görülmektedir ve bu sonuç elde edilen granger nedensellik sonucu ile çelişmektedir.

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



Şekil 7: SOUTH AFRICA ve VIX Değişkenleri İlişkisi İçin Etki Tepki Fonksiyonları

Şekilde görüldüğü üzere birinci periyodun sonundan Güney'e bir birim CBOE şoku vurmuş, ikinci periyodda artmış, üçüncü periyodun sonunda pozitif olmuş ve beşinci periyodun sonunda sifıra yakınsamıştır. Yine aynı şekilde varyans ayrıştırması tablosu incelendiğinde onuncu dönem sonunda SOUTH'daki değişimin yaklaşık %6'sı korku endeksi tarafından açıklanmaktadır. Yine varyans ayrıştırması tablosuna göre iki değişkenin toplam değişkenliği açıklama yönündeki birbirlerine olan etkileri dört dönem sürmekte ve dört dönemin sonunda azalmaktadır.



SONUÇ

Gelişmekte olan piyasalara yoğun sermaye akışı, uluslararası yatırımcıların bu ülkelerin varlıklarına olan ilgilerinin yeniden canlandığını gösteriyor. Finansal piyasa ile entegrasyon, uluslararası yatırımcılar için portföylerini çeşitlendirme imkanı sağlamakla birlikte potansiyel tehditleri de beraberinde getirmektedir. Çünkü bu ülkelere ait borsa endeksleri yüksek oynaklık sorunuyla başa çıkmakta zorlanmaktadır. Döviz kuru riskine sahip ülkeler, yüksek riskli ve yüksek getiri anlayışlarının hakim olduğu yerlerdir. Ancak, ulusal ve küresel olayların piyasa oynaklığı üzerindeki etkisi tartışılmaz bir gerçektir. Bu bilgilere dayanarak, gelişmekte olan piyasalar bağlamında yatırımcı davranışları ve beklentileri ile ilgili soruların önemli olduğu düşünülmekte ve araştırmacıların farklı finansal piyasalar arasındaki ilişkileri incelemeleri teşvik edilmektedir. Finansal piyasada psikolojik faktörlerin hâkimiyetini hissedilen ve yatırımcı duyarlılığını yansıtan göstergeleri aynı dönemle uyumlu bulunmaktadır. Hisse senedi piyasasının oynaklığını tahmin etmek için bazı modellerin kullanılması ihtiyacı nedeniyle korku endeksi, literatürde yatırımcı davranışının ana göstergesi haline gelmiştir. Korku Endeksi (VIX), ilk olarak bulunduğu ülkedeki/bölgedeki diğer hisse senedi piyasalarını etkileyen, gelecekteki beklenen piyasa faaliyetinin rasyonel bir tahmininden oluşur.

Çalışmada, VIX Endeksi ile kırılmalı beşli hisse senedi piyasa endeksleri arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkilerin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla, Türkiye BIST 100 Endeksi, Güney Afrika South Africa top 40, Brezilya BVSP Endeksi, Hindistan BSE_Sensex, Endonezya IDX Composite gibi öncü endeksler seçilmiştir. Çalışmada, 5 farklı ülkeye ait borsa endeksine ilişkin ortak ve tam olarak ulaşılabilen 24.01.2011-30.12.2020 periyodundaki günlük veriler kullanılmıştır. Kırılmalı beşli ülkelerinin piyasaları ve CBOE endeksi arasındaki ilişki VAR analizi ile belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışmada beş farklı ekonometrik model kurulmuştur. Yapılan ADF, PP ve Lee- Strazicich Birim Kök analizleri sonucunda değişkenlerin düzeyde durağan oldukları gözlemlenmiş ve sonrasında VAR analizi yapılmıştır. Kurulan modellerin tek tek gecikme uzunlukları tespit edilerek VAR modelleri kurulmuş ve kurulan

modellerin tanı testlerinde herhangi bir soruna rastlanmamıştır. Daha sonra nedensellik analizi yapılarak değişkenlerin birbirlerinin granger nedeni olup olmadıkları incelenmiştir. Tüm bu analizler sonucunda, nedenselliğin korku endeksinden kırılğan beşli ülkelerinin borsalarının tümüne doğru olduğu tek yönlü bir ilişki bulgusu saptanmıştır. Sonrasında etki tepki ve varyans ayrıştırması analizleri yapılmış ve korku endeksine gelen bir şokun ortalama ikinci gününde söz konusu ülkelerin borsaları üzerinde etkili olduğu ve kırılğan beşli ülkelerinin borsa endeksleri ile korku endeksi arasındaki etkileşim yaklaşık beş gün içerisinde kendini gösterdiği bulgulanmıştır. Kırılğan beşli ülkelere ait borsa endekslerine yapılacak yatırımların korku endeksi olarak bilinen VIX Endeksi göz önünde bulundurarak yapılması yatırımcıların karşılaşılabilecekleri riskleri azaltılmasında yardımcı olacaktır.

Söz konusu çalışmada literatürde yer alan Dowling ve Muthuswamy (2005) Erdoğan ve Baykut (2016), Kula ve Baykut (2017), Sırıopoulos ve Fassas (2012), Kumar (2012), Öner vd. (2018), Kaya (2015), Korkmaz ve Çevik (2009), Kliger ve Kudryavtsev (2015), Sarwar (2012), Neffelli ve Resta (2018), Kaya ve Coşkun (2015) gibi çalışmalara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmada VIX Endeksinin gelişmekte olan ülke borsalarını etkilediğini ancak gelişmekte olan ülke borsalarının VIX endeksini etkilemediği sonucu çıkarılabilir. Bunun sebebi olarak da gelişmekte olan ülke borsalarının korku endeksini dolayısıyla dünya borsalarını etkileyecek konumda ve güçte olmaması ancak gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinin kırılğan olması sebebi ile VIX korku endeksinden etkilendiği söylenebilir. Bundan sonra yapılacak benzer çalışmalarda farklı ekonometrik modellerin uygulamsı, gelişmiş ekonomilerinde içinde bulunduğu ve daha büyük veri setinin dahil edilmesi literatüre daha geniş ve farklı bir bakış açısı sunmaya yardımcı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdalla I. ve Murinde, V. (1997). "Exchange rate and Stock price interactions in Emerging financial Markets" *Applied Financial Economics*, Vol:7, pp.25-35.
- Adlığ, G. Ő. (2009). *Finansal Piyasalarda Ardışık Bağlanımlı Koşullu Varyans Etkileri, Oynaklık Tahmini ve T¼rkiye Üzerine Bir Uygulama*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aizenman, J., & Pinto, B. (Eds.). (2005). *Managing economic volatility and crises: A practitioner's guide*. Cambridge University Press. [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=N_zBFGwZXVkc&oi=fnd&pg=PP1&dq=Aizenman+ve+Pinto+\(2005+volatility&ots=4ELDyHFjsk&sig=FbVIX6Hxdhg8VzHdSOIDMrzJ568&redir_esc=y#v=onepage&q=Aizenman%20ve%20Pinto%20\(2005%20volatility&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=N_zBFGwZXVkc&oi=fnd&pg=PP1&dq=Aizenman+ve+Pinto+(2005+volatility&ots=4ELDyHFjsk&sig=FbVIX6Hxdhg8VzHdSOIDMrzJ568&redir_esc=y#v=onepage&q=Aizenman%20ve%20Pinto%20(2005%20volatility&f=false)
- Akar, C. (2006). *Finansal Piyasalarda Volatilite, İMKB Örneği*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Akay, A. B. (2010), *T¼rk Döviz Piyasasında Mikro Yapı ve Oynaklık Yayılması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Akdağ, S., Kiliç, İ., & Yildirim, H. (2019). Does VIX scare stocks of tourism companies?. *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 12(3), 215- 232.
- Akkaya, M. (2018). Borsa İstanbul Hisse Senedi Getirilerinde Balon Oluşumu Üzerine Bir Uygulama *Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C:19, ss.188-198.
- Akman, A.(2007). *T¼rkiye 'de Döviz Kuru Volatiliteninın Swatch Yöntemi ile Analizi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisan Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Denizli.
- Akpamuk, S. N. (2014). *Çok Değişkenli Deterministik Oynaklık Modelleri: Borsa Endeksleri Arasındaki Oynaklık Etkileşimi Üzerine Bir Uygulama*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aksoy, A. ve Tanrıöven, C. (2007). "Sermaye Piyasası, Yatırım Araçları ve Analiz", 5. Baskı, Gazi Kitap Evi: İstanbul.
- Aksoy, M. (2013), "İstanbul Altın Borsası için Haftanın Günü Anormalliği: Altın ve Gümüş Veriler", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, S:57, ss.149-152.
- Aktaş, H., Kayalıdere, K., Elçiçek Karataş, Y. (2018). "Petrol, Dolar Kuru ve Hisse Senedi Piyasası Arasındaki Ortalama-Oynaklık Yayılım Etkisi,

Bıst100 Üzerine Bir Uygulama”, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, Özel S: ss.354-377.

Aktaş, M. ve Akdağ, S. (2013). “Türkiye’de Ekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Fiyatları ile İlişkilerinin Araştırılması” *Uluslararası Dergi Sosyal Bilimler Araştırma*, C:2, ss.2146-8257.

Albeni, M. ve Demir, Y. (2005). “Makro Ekonomik Göstergelerin Mali Sektör Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi (IMKB Uygulamalı)”, *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, S:14 ss.15.

Alexander, J. M. ve Departement (1999). Matematik ‘*Extreme Value Theory for Risk Managers*, Vol:3, pp.1-22.

Altıntaş, H.(2012). “Türkiye’de Petrol Fiyatları, İhracat ve Reel Döviz Kuru İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı ve Dinamik Nedensellik Analizi” *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, C:9, ss.24-25

Amir, K., Taamouti, A. ve Tsafack, G. (2011). “*What Drives International Equity Correlations? Volatility or Market Direction?*” *Journal of International Money and Finance*, Vol:30, pp.1234–1263.

Arısoy, İ. (2012). “Türkiye Ekonomisinde İktisadi Güven Endeksleri ve Seçilmiş Makro Değişkenler Arasındaki İlişkilerin VAR Analizi” *Maliye Dergisi* S:162 ss.304.

Aydın, N. (2014). “*Borsaların Yapısı ve İşleyiş*”, Anadolu Üniversitesi Yayınları: Eskişehir.

Aydın, S., (2004) “*Faiz Oranları Oynaklığının Modellenmesinde Koşullu Değişken Varyansın Rolü*”, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Uzmanlık Tezi, Ankara.

Beckett, S., & Sellon Jr, G. H. (1989). Has financial market volatility increased?. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Kansas City*, 74(6), 17.
<https://www.proquest.com/openview/1653d71fd9d96f8e4f8abd3e5c0020cd/1?pq-origsite=gscholar&cbl=47211>

Blair, B., Poon, H., & Taylor, S. (2001). Forecasting S&P 100 volatility: The incremental information content of implied volatilities and high frequency index returns,. *Journal of Econometrics*, 105, 5–26.

Christoffersen, P. F., & Diebold, F. X. (2000). How relevant is volatility forecasting for financial risk management?. *Review of Economics and Statistics*, 82(1), 12-22.
<https://direct.mit.edu/rest/article/82/1/12/57207/How-Relevant-is-Volatility-Forecasting-for>

- Chulia, H., & Torro, H. (2008). The economic value of volatility transmission between the stock and bond markets. *Journal of Futures Markets: Futures, Options, and Other Derivative Products*, 28(11), 1066- 1094.
- Değirmenci, N. ve Abdioğlu, Z. (2017). “Finansal Piyasalar Arasındaki Oynaklık Yayılımı”, *Dumlupınar Üniversitesi Yayın Kabul Tarihi: 13.10.2017 Sosyal Bilimler Dergisi*, S:54, ss.104.
- Değirmenci, N. (2017). “Finansal Piyasalar Arasındaki Oynaklık Yayılımı”, *The Journal of Academic Social Science*, S: 47 ss.104.
- Demetrscu, M. (2007). "Volatility Clustering in High-Frequency Data", A selffulfilling prophecy?" *Economics Bulletin*, Vol:7, pp.1-8.
- Demir, Y. (2001), “Hisse Senedinin Fiyatını Etkileyen İşletme Düzeyindeki Faktörler ve Mali Sektörler Üzerine İMKB’DE Bir Uygulama”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi C.6*, ss.109- 130.
- Frenkel, J. A., & Goldstein, M. (1989). The international monetary system: Developments and prospects. In *Dollars Deficits & Trade* (pp. 89- 110). Springer, Dordrecht. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-1288-0_5
- Hien, M. T. T., & Thanh, T. (2008). Modelling and forecasting volatility by GARCH-type models: The case of Vietnam stock exchange. *A Dissertation Presented in Part Consideration for the Degree of MA. Finance and Investment*, 1-97. Retrieved from <http://edissertations.nottingham.ac.uk/2017/1/08 MALixhm7.pdf>
- Hull, J. (2009). “Options, Futures, And Other Derivatives”. Upper Saddle River, NJ: PrenticeHall, Print. Indonesia Stock Exchange, 2021. www.wikipedia.org.
- İskenderoğlu, Ö. ve Akdağ, S. (2018). VIX Korku Endeksi ile Çeşitli Ülkelerin Hisse Senedi Endeks Getirileri Arasında Bir Nedensellik Analizi, 2. *International Economic Research and Financial Markets Congress: 12-13-14 Nisan – Cappadocia: Bildiriler* Nevşehir, ss.489-505.
- İşcan, E. (2010). “Petrol Fiyatlarının Hisse Senetleri Üzerindeki Etkisi” *Maliye Dergisi*, S:158, ss.607-617.
- İşeri, M. ve Kaçmaz, M. (2017), “2011-2015 Yılları Arasında BIST 30 Endeksi ve BIST 30 Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri Arasındaki Volatilite İlişkisinin İrdelenmesi”, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi C:39*, ss.2149-1844.

- Karabacak, M., Meçik, O. ve Genç, E. (2014). “Koşullu Değişen Varyans Modelleri ile BIST 100 Endeks Getirisi ve Altın Getiri Serisi Volatilitésinin Tahmini”, *Uluslararası Alanya İşletme Fakóltesi Dergisi*, C:6, ss.79-90.
- Karabıyık, L. ve Anbar, A. (2010). “*Sermaye Piyasası ve Yatırım Analizleri*”, 2. Baskı Ekin Basım Yayın Dağıtım: Bursa.
- Karan, M. B. (2001). “*Yatırım Analizleri ve Portföy Yönetimi*”, Hacettepe Üniversitesi Finansal Araştırma Merkezi (HÜFAM) Yayınları No:1 Ankara.
- Karlı M. (2004). “*Sermaye Piyasası Borsa Menkul Kıymetler*”, 5. Basım Alfa basım yayın, İstanbul.
- Karlı. M. (1989) “*Sermaye Piyasası Borsa Menkul Kıymetler*” 3. Basım, Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş. İstanbul.
- Kaya, E. (2015). “Borsa İstanbul (BIST) 100 Endeksi ile Zımnı Volatilité (VIX) Endeksi Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Granger Nedensellik”, *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, C:17, ss.1-6.
- Kaya, A. ve Coşkun, A. (2015). “VIX Endeksi Menkul Kıymet Piyasalarının Bir Nedeni Midir? Borsa İstanbul Örneği”, *Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt:16, ss.175.
- Kaya, A. ve Binici, Ö. (2014), “BIST Kimya, Petrol, Plastik Endeksi Hisse Senedi Fiyatları ile Petrol Fiyatları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* C:15, ss.383.
- Kaya, E. (2015). “*Borsa İstanbul (BIST) 100 Endeksi ile Zımnı Volatilité (VIX) Endeksi Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Granger Nedensellik*” KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi C:17, ss.1-6
- Kazgan. Haydar (1999). Osmanlı’dan Günümüze Türk Finans Tarihi İstanbul Menkul Kıymet Borsası Yayınları C:2 İstanbul.
- Kendirli, S. ve Çankaya, M. (2016). “*Döviz Kuru ve Enflasyonun BIST Banka Endeksi Üzerindeki Etkisi*”, *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, C:5, ss.215.
- Kenneth, D. ve Lieberman, M. (1984). “*The Road to Capitalism*”, *Economic Transformation in Eastern Europe and the Former Soviet Union*, Dreyden Pres.
- Khatereh Sadeghzadeh (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*, C:19, ss.2038-250.

- Kollias, C. & S. Papadamou & A. Stagiannis (2011). “Terrorism and Capital Markets: The Effects of the Madrid and London Bomb Attacks”, *International Review of Economics and Finance*, Vol.20, pp.532-541.
- Konstantinidi, E., Skiadopoulos, G. ve Tzagkaraki, E. (2008). “Can The Evolution of Implied Volatility Be Forecasted? Evidence from European and US Implied Volatility Indices”, *Journal of Banking & Finance*, Vol.32, pp2401-2411.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378426608000526>
- Korkmaz, Ö., Erer, D. ve Erer, E. (2017). “Terörizm ve Sermaye Piyasaları: Etkileri” Madrid ve Londra Bomba Saldırıları”, *Uluslararası Ekonomi İncelemesi ve Maliye, Sosyoekonomik*, C:25, ss.11-30.
- Korkmaz, Turhan ve Aydın, Nurdan (2012). “*Borsaların yapısal ve işleyişi*” Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Yayınları: Eskişehir.
- Kula, V. ve Baykut, E. (2017). “Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi (Xkury) ile Korku Endeksi (Chicago Board Options Exchange Volatility Index-VIX) Arasındaki İlişkinin Analizi”, *AKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C: 19, ss.27-37.
- Küçükkocaoğlu, G. (2005). *İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda gün içi getiri, volatilité ve kapanış fiyatı manipülasyonu*. Sermaye Piyasası Kurulu.
- Küçükaksoy, İ. ve Yalçın, D. (2017). “İkame Yatırım Enstrümanlarının Petrol Emtiası Fiyatları Üzerindeki Etkisi” *Dergi park Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi* S:18, ss.109-110.
- Mazıbaş, Murat (2005). “*İMKB Piyasalarındaki Volatilitenin Modellenmesi ve Öngörülmesi: Asimetrik Garch Modelleri ile Bir Uygulama*”, *Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu* ss.1-29, İstanbul.
- McGuire, P. ve Martijn A.S. (2003). “Common Factors İn Emerging Market Spreads”, *Bis Quarterly Review*, Vol:65, pp.1-14.
- Miskins., Frederic (2001), “The Economics of Money Banking and Financial Markets” Addison Wesley
- Minkah, F. R. (2007). “Forecasting Volatility”, *Project Report*.
Uppsala: Uppsala University İnansman
- Münyas, Turgay (2015). “*Türkiye’de Sermaye Piyasalarının Yapısal ve İşleyişi*”, 1. Baskı Ekin Basım Yayın ve Dağıtım: Bursa.
- Narayan, P.K. ve Sharma, S.S. (2011). “New Evidence on Oil Price and Firm Returns”, *Journal of Banking and Finance*, Vol:35, pp.3253-3262.

- Oral, T., Polat, E. ve Şit, A. (2017). “Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksinde Yer Alan Şirketlerin Sermaye Yapıları ile Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, C:8 ss.126- 130.
- Ozair, Merav (2014). “What does the VIX Actually Measure: An Analysis of the Causation of SPX and VIX.”, *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives*, Vol:3, pp.83-132.
- Öcal, Fatih Mehmet (2013). “Türkiye’de Sanayi Üretim Endeksi ve İmalat Sanayi Eğilim Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi”, *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C:11, ss.242-257.
- Öner, H., Şarkaya İçellioğlu, C. ve Öner, S. (2018). “Volatilite Endeksi (Vix) ile Gelişmekte Olan Ülke Hisse Senedi Piyasası Endeksleri Arasındaki EngelGranger Eş-Bütünleşme ve Granger Nedensellik Analizi”, *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi* C:10, ss.1309-1123.
- Öner, Hakan (2018). “Kırılgan Beşli Ülkelerin Borsa Endeksleri Arasında Nedensellik İlişkisi: Ampirik Bir Analiz”, *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi (Journal of Economic Policy Researches)*, C:5, ss.152- 166.
- Öner, Hakan (2018). “Petrol, Döviz Kuru, Faiz ve Korku Endeksi Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, C:10, ss.396-404.
- Özdemir, L. ve Kula, V. (2017). “Döviz Piyasa Oynaklığı ile Vadeli İşlem Piyasası Arasındaki Nedensellik İlişkisi”, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, Vol:10, ss.315.
- Özer, Mustafa ve Türkyılmaz, Serpil. (2004.) “Türkiye Finansal Piyasalarında Oynaklıkların Arch Modelleri ile Analizi”, Anadolu Üniversitesi yayınları: Eskişehir.
- Pan, M., Fok R, Chi-W. ve Liu, Y.A. (2007). “Dynamics Linkages between Exchange Rates and Stock Prices: Evidence from East Asian Markets”, *International Review of Economics and Finance*, Vol:16, pp.503- 520.
- Park, J., ve Ratti, R. A. (2008). “Oil Price Shocks and Stock Markets in the US and 13 European Countries”, *Energy Economics*, Vol:30, pp.2587- 2608.
- Park, S. ve Linton, O. (2012). “Realized volatility: Theory and applications. Volatility”, *Handbook of Volatility Models and Their Applications* Vol:29, pp.317-345.

- Poon, S. (2005). "A Practical Guide For Forecasting Financial Market Volatility'", West John Wiley & Sons John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, England.
- Poon, S. H., & Granger, C. (2005). Practical issues in forecasting volatility. *Financial analysts journal*, 61(1), 45-56. <https://doi.org/10.2469/faj.v61.n1.2683>
- Poon, S. H. (2008), "Modelling Volatility. London, Incisive events" *prophecy? Economics Bulletin*. Vol:7, pp.1-8.
- Pradhan, R. P., Arvgn, M. B., ve Ghoshray, A. (2015). "The Dynamics of Economic Growth, Oil Prices, Stock Market Depth, and Other Macroeconomic Variables: Evidence from the G-20 Countries", *International Review of Financial Analysis*, Vol:39, pp.84-95.
- Rençber, Halil (2002). "Ekonomi ve Siyasetin Nabzı", Rençber yayınları, İstanbul.
- Sakarya, Ş. ve Akkuş, H. T. (2018). "BIST-100 ve BIST Sektör Endeksleri ile VIX Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi", *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, ss.12-15.
- Sarioğlu, Serra Eren (2006). "Değişkenlik Modelleri ve İMKB Hisse Senetlerin Piyasası'nda Değişkenlerin Modellerinin Kesitsel Olarak İrdelenmesi", *İktisadi Araştırmalar Vakfı (Dr Tez değerlendirme yarışması) İstanbul*.
- Sarwar, Ghulam (2012). "Is VIX an investor fear gauge in BRIC Equity Markets?", *Journal of Multinational Financial Management*, Vol:22, pp.55– 65.
- Sarwar. G. ve Khan, W. (2017), "The Effect of US Stock Market Uncertainty on Emerging Market Returns", *Emerging Markets Finance and Trade*, Vol:53, pp.1796-1811.
- Seçme, O., Aksoy, Ö. ve Uysal, M. (2016). "Katılım Endeksi Getiri, Performans ve Oynaklığının Karşılaştırmalı Analizi", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, S:72, ss.107
- Sefa, M. (2013). *Türkiye'deki Altın Fiyatlarının Ekonometrik Analizi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Sengupta, J. K., & Sfeir, R. E. (1997). Exchange rate instability: some empirical tests of temporal dynamics. *Applied Economics Letters*, 4(9), 547- 550.
- Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu (2014). *SPL Yayınları*: İstanbul.

- Sermaye piyasası ve borsa temel bilgiler kılavuzu (1986), *İMKB yayınları*: İstanbul, No:2.
- Sinclair, E. (2008). *Volatility Trading*, + *CD-ROM* (Vol. 331). John Wiley & Sons.
https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=Xd7BDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Sinclair%3B+2008+volatility&ots=sEw1Qo07iK&sig=fHUSjCXsvjWenUCW6YHEMD1aL6Q&redir_esc=y#v=onepage&q=Sinclair%3B%202008%20volatility&f=false
- Siriopoulos, Costasa ve Fassas, (2008). “The information content of VFTSE”, *Electronic copy available at*, <http://ssrn.com/abstract=1307702>, Vol:10, pp.1-12.
- Spurgin, R.B. ve Schneeweis, T. (1997). Efficient Estimation of Intraday Volatility: A *Method-Ofmoments Approach Incorporating The Trading Range CISDM Working Paper*, pp.6-97.
- Şimşek, Mehmet (2016). “Borsa İstanbul (BIST) ve BRICS Ülkelerinin Hisse Senedi Piyasalarının İlişkisi Üzerine Bir İnceleme”, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, C:5, ss.520-536.
- Taylor, S. J., *Asset Price Dynamics*, (2005). “Volatility, And Prediction, Princeton”, *University Pres, New Jersey*, pp.691-11537.
- Thupayagale, P. (2011). Long Memory In The Volatility Of An Emerging Fixed-Income Market: Evidence From South Africa. *South African Journal of Economics*, 79(3), 290-300.
- Tully, E. Ve Lucey, B.M. (2007). “A Power GARCH Examination of the Gold Market”, *Research in International Business and Finance*, Vol:21, pp.316-325.
- Turhan, İbrahim (2012). “*Sermaye Piyasaları ve Finansal Kurumlar*”, Anadolu Üniversitesi Yayın: Eskişehir.
- Turhan, korkmaz ve Ceylan, Ali (2010). “*Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*”, 8. Baskı Ekin Kitabevi Yayınları: Bursa. Türkkan, Emine. (2008), “*Menkul Kıymetler Borsasının Rekabet Sürecindeki Rolü*”. <http://www.rekabet.gov.tr/index.php?Sayfa=sayfahtml&Id=605>.
- Ünlü, U. ve Topçu, M. (2012). “Petrol Fiyatları Hisse Senedi Piyasalarını Doğrudan Etkiler Mi: İMKB Örneği”, *İktisat İşletme ve Finans*, C:27, ss.75-88.
- Wang, Xiao ve Zhang, *Chuanguo* (2014). “The impacts of global oil price shocks on”, *China's fundamental industries*, Vol:68, pp.394-402.

- Wongbangpo, P. ve Sharma, S. (2002). “Stock Market and Macroeconomic Fundamental Dynamics Interactions: ASEAN-5 Countries”, *Journal of Asian Economics*, Vol:13, pp.27-51.
- Yalama, Abdullah (2008). *Dünya Borsaları ve İMKB'de Oynaklık Yapısının Analizi ve Oynaklık Etkileşimi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Yalama, Abdullah (2016). *“Türev Araçları”*, Anadolu Üniversitesi Yayın: Eskişehir.
- Yamak, N., Kolcu, F. ve Köyel, F. (2018). “Döviz Kuru Oynaklığı ve Borsa Endeks Oynaklığı Arasındaki Asimetrik İlişki”, *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, C:7, ss.171.
- Yang, Steven Li -Qianqian (2009). “The Relationship Between Implied And Realized Volatility: Evidence From The Australian Stock Index Option Market”, *Rev Quant Finan Acc*, Vol:32, pp.405–419.
- Yapraklı, S. ve Kaplan, F. (2018). “Petrol Fiyatlarının Altın Fiyatları Üzerindeki Doğrudan ve Dolaylı Etkileri”, *Ekonometrik Bir Araştırma Ekonomi Bilimleri Dergisi*, C:10, ss.50-64.
- Yıldırım, H. (2021). VIX or investors scare? <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01153-3>.
- Yıldırım, M., Bayar, A. ve Kaya, Y. (2014), “Enerji Fiyatlarının Sanayi Sektörü Hisse Senedi Fiyatları Üzerindeki Etkisi: Borsa İstanbul Sanayi Sektörü Şirketleri”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, S: Nisan, ss.93.
- Yılmaz, Tolgahan (2009). *Modeling Volatility Of Turkish Stock Index Futures*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yu, J. (2002). Forecasting volatility in the New Zealand stock market. *Applied Financial Economics*, 12(3), 193-202.
- Yurdakul, F. ve Sefa, M. (2015). “An Econometric Analysis of Gold Prices in Turkey”. *Procedia Economics and Finance*, [http:// www. sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com), Vol:23 pp.7785.

