

**T.C.**  
**BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**Yüksek Lisans Tezi**

**BİST-100 ENDEKSİNİN ULUSLARARASI HİSSE**  
**SENEDİ PİYASALARIYLA OYNAKLIK**  
**ETKİLEŞİMİNİN GARCH-BEKK YÖNTEMİ İLE**  
**ANALİZİ**

**Tuğba Karaduman**

**Zonguldak 2014**

**T.C.  
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**Yüksek Lisans Tezi**

**BİST-100 ENDEKSİNİN ULUSLARARASI HİSSE  
SENEDİ PİYASALARIYLA OYNAKLIK  
ETKİLEŞİMİNİN GARCH-BEKK YÖNTEMİ İLE  
ANALİZİ**

**Hazırlayan  
Tuğba Karaduman**

**Tez Danışmanı  
Doç. Dr. Rasim İlker Gökbulut**

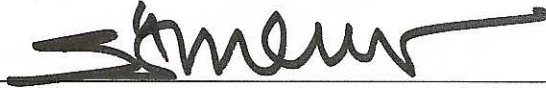
**Zonguldak 2014**

T.C.  
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

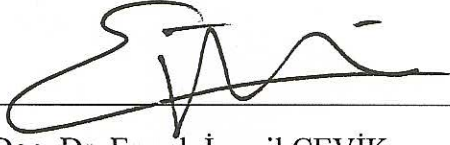
Enstitümüzün İşletme Anabilim Dalı 2010528201007 numaralı Tuğba KARADUMAN'ın hazırladığı "BİST-100 Endeksinin Uluslararası Hisse Senedi Piyasalarıyla Oynaklık Etkileşiminin GARCH-BEKK Yöntemi İle Analizi" konulu Yüksek Lisans tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 25/04/2014 Cuma günü saat 14:00'da yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezinin onayına OYBİRLİĞİYLE karar verilmiştir.

Başkan



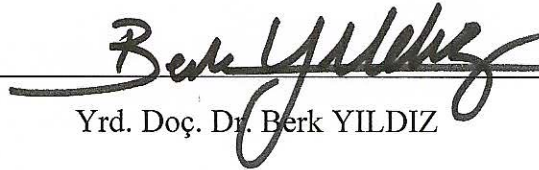
Doç. Dr. R. İlker GÖKBULUT (Tez Danışmanı)

Üye



Doç. Dr. Emrah İsmail ÇEVİK

Üye



Yrd. Doç. Dr. Berk YILDIZ

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../2014

Doç. Dr. Hakan SARIBAŞ  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Kurum	: BEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı
Tez Başlığı	: BİST-100 Endeksinin Uluslararası Hisse Senedi Piyasalarıyla Oynaklık Etkileşiminin GARCH-BEKK Yöntemi ile Analizi
Tez Yazarı	: Tuğba Karaduman
Tez Danışmanı	: Doç. Dr. Rasim İlker Gökbulut
Tez Türü, Yılı	: Yüksek Lisans Tezi, 2014
Sayfa Adedi	: 194

Bu tezin amacı Borsa İstanbul'un (BİST-100) uluslararası hisse senedi piyasaları ile oynaklık etkileşimini önemli krizler ve olaylar çerçevesinde incelemektir. Çalışmada 5 gelişmiş ve 9 gelişmekte olan 14 ülkenin 02.07.1997-13.07.2013 tarihleri arasında 4104 günlük hisse senedi piyasası endeksi çok değişkenli GARCH modellerinden BEKK modeli uygulanarak ilgili ülkeler arasındaki ikili ilişkiler uzun dönem için analiz edilmiştir. Gelişmekte olan ülkelere Türkiye, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Kore, Arjantin, Hong Kong ve Meksika borsalarının endeksleri, gelişmiş ülkelere Amerika, Japonya, İngiltere, Almanya ve Fransa borsalarının endeksleri dahil edilmiştir. BİST ile analize dahil edilen ülkelerin ikili olarak oynaklık yayılımı, eş-hareketlilikleri incelenmiş, dahası, bütün endeksler için korelasyon, varyans, kovaryans analizleri de yapılmıştır. Veri dönemi boyunca gerçekleşen başlıca krizler ve finansal piyasalar açısından önemli olaylar çerçevesinde kriz öncesi, kriz dönemi ve kriz sonrası baz alınarak oynaklık karşılaştırmaları yapılmıştır. Sonuçların "Finans Merkezi" teorisini destekler nitelikte olduğu, Türkiye hisse senedi piyasalarının, bölgesel büyük finans merkezi olan İngiltere hisse senedi piyasalarındaki oynaklıktan daha çok etkilendiği görülmüştür. Türkiye'nin borsasının çalışma kapsamındaki bütün borsalar ile etkileşim içinde olduğu, Almanya ve Fransa ile ilişkisinin zamanla arttığı gözlenmiştir. Bununla birlikte BİST, gelişmekte olan ülkeler arasında en yüksek ilişkiyi Rusya ile göstermiştir. Diğer taraftan, en fazla Güney Kore ile eş hareketlilik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye'den Almanya, Fransa ve Rusya'ya doğru tekyönlü "şok etkisi" çıkmamış ve Çin ile Türkiye arasında herhangi bir "şok etkisi" tespit edilememiştir. Bununla birlikte, ABD, Japonya, Hong Kong, Brezilya ve Çin Borsalarından Türkiye'ye doğru tek yönlü "oynaklık etkisi" bulunmazken, Türkiye'den Japonya, Almanya, Fransa ve Hong Kong borsalarına doğru tek yönlü "oynaklık etkisi" olmadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Oynaklık, Yayılma ve Bulaşma, GARCH-BEKK, BİST

## ABSTRACT

Institution	:	BEÜ Institute of Social Sciences, Department of Management
Title	:	Analysis of Volatility Spillover Between BIST-100 Index and International Stock Markets with Using GARCH-BEKK Method
Author	:	Tuğba Karaduman
Adviser	:	Assoc. Prof. Dr.Rasim İlker Gökbulut
Type of Thesis, Year	:	MSc. Thesis, 2014
Total Number of Pages	:	194

The aim of this study is to investigate the volatility spillover between BİST-100 and the equity market within the frame of the important crises and events. In the study, 5 developed and 9 developing countries were included. Stock Market indices of the countries between the dates 02.07.1997-13.07.2013 (4104 days) were used. As for the models, we chose BEKK model out of other GARCH models and we analysed the bilateral relations among these countries. The Stock Market indices of the developing countries like Turkey, Brasil, Russia, India, Hong Kong, China, South Korea, Argentina and Mexico were added to the stock market indexes of the developed countries like America, Japan, England, Germany and France. Bivariate volatility spillover and co-movements of the countries which were included in this analysis were investigated and moreover, for all the indices, correlation, variance and covariance analysis were done. When the volatility comparisons were made, within the frame of all crises during data period and important events that are important for financial markets, the periods before and after the crises were taken into consideration. It was clearly seen that the results justify "financial center" theory and the equity market in Turkey is more influenced the volatility of equity market in England where is a bigregional financial center. It was observed that the stock market in Turkey is in an interaction with all stock markets in the study field and it has got closer relations with Germany and France. Turkey's closest relation is with Russia, among other developing countries. It was concluded that Turkey showed the most co-movement with South Korea. In Turkey there was no oneway "shock effect" towards Germany, France and Russia; and also no "shock effect" was recorded between China and Turkey. In addition, while there was no "volatility effect" from the Usa, Japan, Germany, France and Hong Kong, Brasil and China stock markets to Turkey, it was clear that there is no one way "volatility effect" from Turkey to Japan, Germany, France, Hong Kong stock markets.

**Keywords:** Volatility, Spillover and Contagion, GARCH-BEKK, BİST

## ÖNSÖZ

Bilimsel literatürde çok tartışılan ve birçok tanımı olan küreselleşme ve bunun uluslara sosyal, siyasi, ticari, ekonomik etkileri pek çok alanda inceleme konusu olmuştur. Şüphesiz, teknolojinin hızla gelişmesi küreselleşmeyi de hızlı bir şekilde artırmıştır.

Özellikle iletişim teknolojisinde yaşanan önemli gelişmeler uluslararası ticareti ve yatırımı artırmış, finansal piyasaları daha entegre hale getirmiştir. Bilgisayarların ele sığacak boyuta ulaşması ile adeta dünya insanların avucunun içine girmiştir. Tek parmak hareketiyle, saliseler içinde dünyanın öbür ucundaki bir borsa da işlem yapılabilir hale gelinmiştir.

Uluslararası ticaretin ve doğrudan yabancı yatırımların artması, ülkeleri çeşitli işbirlikleri ve anlaşmalar yapmaya itmiştir. Tüm bu gelişmeler ülkelerin finansal piyasalarını da birbirine yakınlaştırmıştır. Küreselleşme ile birlikte artan yabancı sermaye akımları, beraberinde teknoloji, istihdam, büyüme ve refah artışı getirmiştir. Birbiriyle her alanda etkileşimi artan ülkelerin kriz dönemlerinde de birbirlerini etkiledikleri görülmüştür. Bir piyasanın oynaklığındaki ani değişimlerin diğer piyasalarda oynaklığa yol açıp açmadığı, finansal bulaşma olarak da bilinen, aşırı oynaklık dönemlerinde piyasaların birlikte hareketleri ve bir piyasadaki şokun diğer ülke oynaklığına iletilmesi son zamanlarda pek çok araştırmacı tarafından inceleme konusu olmuştur.

Söz konusu finansal bağımlılık ve oynaklık yayılması, farklı finansal piyasalarda işlem yaparak ya da yabancı bir ülkeye doğrudan yatırım yaparak yüksek getiri elde etmek isteyen yatırımcılar, karar alıcılar ve mali yapının unsurları için uluslararası finansal piyasalar hakkında daha fazla bilgi edinmeyi gerektirmiştir. Yatırım yapılan ülkenin risk yapısı, siyasi yapısı, sermaye piyasası, mali sistemi, kendi ülkesiyle arasındaki siyasi ve ticari yapısı, diğer ülkeler ile ilişkileri gibi pek çok konunun değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu sebeple piyasalar arası oynaklık yayılımı, bulaşma etkisi yatırımcıların ve bu konuda çalışan teorisyenlerin ilgi odağı olmuştur.

Tüm bu bilgi eksikliklerini gidermek için bilim insanları çeşitli modeller kurmuş ve analizler yapmıştır. Ortaya konulan bu temel çalışmalar ışığında çalışmada, çok değişkenli GARCH-BEKK modeli uygulanarak BİST-100 ile gelişmiş ve gelişmekte olan başlıca hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık ilişkileri araştırılmıştır. Bununla birlikte, önemli krizler ve şoklar baz alınarak ilgili hisse senedi piyasaları arasındaki uluslararası oynaklık yayılımları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Çalışmanın uluslararası piyasalarda işlem yapmak isteyen yatırımcılara, karar alıcı mekanizmalara ve politika yapıcılara ve bizden sonra yapılacak bilimsel çalışmalara yardımcı olmasını ümit ediyorum.

Hayatım boyunca maddi, manevi her türlü desteği sağlayan, varlıklarıyla bana huzur ve mutluluk veren değerli ailem; annem Nurhan, babam Ercan ve kız kardeşim Tuğçe'ye, tez aşamasınında bilgi birikimi, yol göstericiliği, motivasyonu ile en zor zamanlarımda bana güç veren ve karanlıklarda bana ışık olan, çok değerli tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Rasim İlker GÖKBULUT'a, Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca bütün finans derslerini ve pek çok bilgiyi kendisinden öğrendiğim, hayatıma yön veren çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Turhan KORKMAZ'a, değerli jüri üyeleri Sayın Doç. Dr. Emrah İsmail ÇEVİK'e ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Berk YILDIZ'a, Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim süresince üzerimde emeği geçen çok değerli İşletme Bölümü hocalarıma, çevirilerde yardımlarını esirgemeyen BEÜ Yabancı Diller Yüksek Okulu'nda okutman olan sevgili dostum; Ezgi SARIBAŞ'a, Tez çalışmasının teknik düzenlemelerini yapan Sayın; Murat HAMARAT'a ve değerli arkadaşım Avni AKYÜZ'e teşekkürlerimi sunuyorum.

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	iii
ABSTRACT .....	iv
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ .....	xiv
GİRİŞ .....	1
<b>1. FİNANSAL PİYASALARDA OYNAKLIK YAYILMASI VE BULAŞMA ETKİSİ.....</b>	<b>6</b>
1.1. Finansal Bulaşma ve Finansal Bağımlılık .....	6
1.1.1. Küresel ve Bölgesel Finansal Bağımlılık.....	7
1.1.2. Serbestleşme ve Hisse Senedi Piyasalarının Bağımlılığı.....	8
1.1.3. Hisse Senedi Piyasalarının Bölgesel ve Küresel Bağımlılığı .....	9
1.2. Finans Merkezi Teorisi.....	10
1.3. Oynaklık Yayılımı.....	16
1.4. Sermaye Piyasası Bağlantıları Anlayışı'nın Önemi .....	18
1.5. Bütünleşmenin Potansiyel Makroekonomik Faydaları .....	19
1.6. Piyasalara Giriş Yolları .....	20
1.7. Portföy Teorisi .....	23
1.7.1. Uluslararası Portföy Seçimi ve Çeşitlendirme .....	24
1.7.2. Uluslararası Çeşitlendirme .....	26
1.8. Etkin Piyasa Hipotezi .....	27
<b>2. FİNANSAL PİYASALARDA OYNAKLIK YAYILMASINI VE ETKİLEŞİMİNİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR .....</b>	<b>31</b>
2.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar .....	33
2.2. Türkiye'de Yapılan Çalışmalar .....	54



<b>3. METODOLOJİ VE UYGULAMA.....</b>	<b>85</b>
3.1. Metodoloji.....	85
3.1.1. Zaman Serileri Analizi.....	85
3.1.1.1. Durağanlık .....	89
3.1.1.1.1. Beyaz Gürültü Süreci.....	92
3.1.1.1.2. Rassal Yürüyüş Süreci .....	93
3.1.1.2. Durağanlık Analizi: Birim Kök Testleri .....	94
3.1.1.2.1. Sahte Regresyon .....	94
3.1.1.2.2. Birim Kök Süreci.....	96
3.1.1.2.3. Dickey Fuller (DF) ve Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi.....	97
3.1.1.2.4. Philips ve Perron Birim Kök Testi .....	99
3.1.2. ARCH Modeli .....	100
3.1.2.1. ARCH Modelinin Kısıtları .....	105
3.1.2.2. ARCH için Test .....	106
3.1.2.3. ARCH Modelinin Zayıf Yönleri.....	108
3.1.3. GARCH Model .....	108
3.1.3.1. GARCH (p,q) Modeli .....	109
3.1.3.2. GARCH (1,1) Süreci.....	111
3.1.3.3. GARCH için Test .....	113
3.1.4. Çok Değişkenli GARCH Modelleri .....	114
3.1.4.1. VECH-GARCH Modeli .....	115
3.1.4.2. BEKK GARCH Modeli .....	120
3.2. Uygulama.....	124
3.2.1. Veri .....	124
3.2.2. Hisse Senedi Endekslerinin Tanımlayıcı İstatistikî Bilgileri .....	125
3.2.3. Durağanlık Testlerinin Sonuçları .....	128
3.2.4. Kırılma Testleri .....	131
3.2.5. ARCH LM Testi Sonuçları .....	132
3.2.6. BEKK- GARCH (1,1) Test Sonuçları .....	134

3.2.7. Önemli Kriz ve Şok Dönemlerinde BİST ile Dünya Borsalarının Kovaryans ve Korelasyon İlişkileri .....	137
<b>SONUÇ.....</b>	<b>165</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>168</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>183</b>
Ek 1: Hisse Senedi Endekslerine Ait Tanımlayıcı İstatistik Grafikleri .....	183
Ek 2: Hisse Senedi Endekslerine Ait Getiri Grafikleri .....	186
Ek 3: Hisse Senedi Endeks Getirilerine Ait Varyans ve Kovaryans Grafikleri ...	189
Ek 4: Hisse Senedi Endekslerinin Kovaryans ve Korelasyon Tablosu.....	194

## TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1.1: Küresel Finansal Merkez Endeksine Göre Şehirlerin Sıralaması .....	11
Tablo 1.2: Bankacılık, Muhasebe, Reklam, Hukuk Hizmetleri'nin Şehirlerdeki Ağırlığı.....	14
Tablo 3.1: Borsa Endekslerine Ait Tanımlayıcı İstatistikî Bilgiler .....	126
Tablo 3.2: Borsa Endekslerine Ait Birim Kök Testi Sonuçları.....	129
Tablo 3.3: Borsa Endekslerine Ait Kırılma Testleri.....	131
Tablo 3.4: Borsa Endekslerine Ait ARCH LM Testi Sonuçları.....	132
Tablo 3.5: BİST ile Dünya Borsalarının GARCH (1,1) Değerleri.....	134

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1: Küresel Finans Merkezi Endeksi'ne Göre Şehirler.....	13
Şekil 1.2: Etkin Piyasalar.....	28
Şekil 3.1: Trend Bileşen .....	86
Şekil 3.2: Mevsim Bileşeni.....	86
Şekil 3.3: Çevrimsel Bileşen.....	87
Şekil 3.4: Düzensiz Bileşen .....	87
Şekil 3.5: Durağan Bir Zaman Serisi.....	92
Şekil 3.6: Durağan Olmayan Bir Zaman Serisi.....	92
Şekil 3.7: Beyaz Gürültü.....	93
Şekil 3.8: Rusya Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları.....	138
Şekil 3.9: Rusya Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları.....	138
Şekil 3.10: Brezilya Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları .....	140
Şekil 3.11: Brezilya Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları ....	140
Şekil 3.12: Marmara Depremi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları ...	141
Şekil 3.13: Marmara Depremi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları ..	142
Şekil 3.14: Dot.com Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları .....	143
Şekil 3.15: Dot.com Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları ....	143
Şekil 3.16: Demirbank Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları.....	144
Şekil 3.17: Demirbank Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları ..	145
Şekil 3.18: Politik Kriz Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları.....	146
Şekil 3.19: Politik Kriz Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları.....	146
Şekil 3.20: 11Eylül Saldırısı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları..	147
Şekil 3.21: 11Eylül Saldırısı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları..	148
Şekil 3.22: Enron Olayı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları .....	149
Şekil 3.23: Enron Olayı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları.....	149
Şekil 3.24: Amerika-Irak Savaşı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları ..	150
Şekil 3.25: Amerika-Irak Savaşı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları .	151
Şekil 3.26: Küresel Kriz Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları.....	151
Şekil 3.27: Küresel Kriz Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları.....	152
Şekil 3.28: Avrupa Borç Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları ...	153

Şekil 3.29: Avrupa Borç Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları ..	153
Şekil 3.30: Arap Baharı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları.....	154
Şekil 3.31: Arap Baharı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları.....	155
Şekil 3.32: FED Kararları Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları.....	156
Şekil 3.33: FED Kararları Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları ....	156
Şekil 3.34: BİST'in CAC40 ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi.....	157
Şekil 3.35: BİST'in FTSE100 ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi.....	157
Şekil 3.36: BİST'in SP500 ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi .....	158
Şekil 3.37: BİST'in NIKKEI ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi.....	159
Şekil 3.38: BİST'in RTSI ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi .....	160
Şekil 3.39: BİST'in BOVESPA ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi .....	160
Şekil 3.40: BİST'in BSE ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi.....	161
Şekil 3.41: BİST'in SSE ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi .....	161
Şekil 3.42: BİST'in KOSPI ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi.....	162
Şekil 3.43: BİST'in IPC ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi.....	162
Şekil 3.44: BİST'in Merval ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi.....	163
Şekil 3.45: BİST'in HSI ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi.....	163

## KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Genişletilmiş Dickey Fuller Durağanlık Testi (Augmented Dickey Fuller)
ADR	: Amerikan Tevdi Makbuzu (American Depositary Receipt)
AET	: Avrupa Ekonomik Topluluğu
AIC	: Akaike Bilgi Kriteri (Akaike Information Criteria)
ARCH	: Otoresif Koşulu Değişen Varyans (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
ARMA	: Otoresif Hareketli Ortalama (Autoregressive Moving Averages )
BEKK	: Baba, Engle, Kraft, Kroner çok değişkenli modeli
BIC	: Bayesian Bilgi Kriteri (Bayesian Information Criteria)
BİST	: Borsa İstanbul (ISE:Istanbul Stock Exchange)
BOVESPA	: Brezilya Borsası Hisse Senedi Endeksi (Bolsa de Valores de Sao Paulo)
BSE	: Hindistan Borsası Hisse Senedi Endeksi (Bombay Stock Exchange)
BSEC	: Karadeniz Ülkeleri Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (Black Sea Economic Cooperation Organization)
CAC 40	: Fransa Borsası Hisse Senedi Endeksi (Continuous Assisted Quotation)
D-8	: Gelişmekte Olan Sekiz Ülke (Developing Eight)
DAX	: Almanya Borsası Hisse Senedi Endeksi ( Deutscher Aktien Index)
DF	: Dickey Fuller Durağanlık Testi
DYY	: Doğrudan Yabancı Yatırım
ECO	: Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (Economic Cooperation Organization)
EKK	: En Küçük Kareler Yöntemi (Least Squares Methods)
EMH	: Etkin Piyasa Hipotezi (Efficient Market Hypothesis)
FED	: ABD Merkez Bankası (Federal Reserv Sistemi)

FTSE 100	:	İngiltere Borsası Hisse Senedi Endeksi (Financial Times Stock Exchange)
GARCH	:	Genelleştirilmiş Otoregresif Değişen Varyans (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
HSI	:	Hong Kong Borsası Hisse Senedi Endeksi (Hang Seng Index)
IMF	:	Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
IPC	:	Meksika Borsası Hisse Senedi Endeksi (MXX - Mexican Stock Exchange Bolsa Ipc Index)
KOSPI	:	Güney Kore Borsası Hisse Senedi Endeksi (Korea Stock Exchange)
LM	:	Lagrange Çarpanı (Lagrange Multiplier )
MERVAL	:	Arjantin Borsası Hisse Senedi Endeksi (Buenos Aires Stock Exchange)
MGARCH	:	Çok Değişkenli Genelleştirilmiş Otoregresif Değişen Varyans (Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
NAFTA	:	Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması (The North American Free Trade Agreement)
NIKKEI	:	Japon Borsası Hisse Senedi Endeksi
OECD	:	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
PP	:	Phillips ve Perron Birim Kök Testi
RTSI	:	Rusya Borsası Hisse Senedi Endeksi (Russian Trading System Cash Index)
S&P500	:	Amerika Birleşik Devletleri Borsası Hisse Senedi Endeksi (Standard and Poor's 500 Index)
SCI	:	Schwarz Bilgi Kriteri (Schwarz Information Criteria)
SSE	:	Çin Borsası Hisse Senedi Endeksi (Shanghai Stock Exchange)
VECH	:	Vektör Çok Değişkenli GARCH Model (Vector Multivariate GARCH Model)
WTO	:	Dünya Ticaret Örgütü (World Trade Organization)

## GİRİŞ

Teknoloji ve iletişim araçlarının gelişimi ile birlikte 1980'li yıllardan sonra küreselleşme artmış ülkeler birbirine daha çok yaklaşmıştır. Ülkeler arasında oluşturulan ekonomik işbirlikleri ve ticari anlaşmalar, uluslararası yatırımları artırmış, daha fazla getiri elde etmek isteyen yatırımcıları başka piyasalara yöneltmiştir.

Yaşanan tüm bu gelişmeler ve küreselleşme ile ülkelerarası ekonomik faaliyetler artmış ve finansal akımlardaki önemli artış dünyanın temel finansal piyasalarının artan bağımlılığı ile sonuçlanmıştır. Bu sebeple, bir ülkede cereyan eden finansal kriz veya önemli bir şok, ticari krediler, doğrudan yabancı yatırımlar veya diğer sermaye akımları vasıtasıyla diğer ülkeleri de etkileyebilir hale gelmiştir.

Son yıllarda bir çok çalışmaya konu olan artan finansal bağımlık, bir başka ifadeyle, bir değişkende meydana gelen ani artış ve azalışları ifade eden oynaklığın bir ülkeden bir başka ülkeye iletimi kriz dönemlerinde sıkça karşılaşılabilmektedir. Genellikle bir hisse senedi, bono veya herhangi bir finansal varlığın fiyatındaki ani artış ve azalışların bir ülkeden diğerine aktarımı bağımlılığın bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Finansal piyasalardan biri olan hisse senedi piyasaları ülkeleri temsil eden en önemli değişkenlerden biri olarak düşünüldüğünde, hisse senedi piyasalarının bağımlılığı, yatırım ve oynaklık şoklarının yayılımının daha kolay ve hızlı olacağı sonucunu doğuracaktır.

Genelde, hisse senedi endeksleri arasındaki korelasyonların son zamanlarda arttığı gözlemlenmiştir. Hisse senedi piyasa getirileri arasındaki artan korelasyonların sebeplerinden birisi ülkeler arasındaki ticaretin artan entegrasyonudur. Artan entegrasyon, her ülkenin diğer ülkeler üzerinde daha fazla etkiye sahip olmasına neden olan daha fazla sermaye akışı ve ülkeler arası ticaret akışıyla sonuçlanır (Madura, 2012:88).



Neredeyse maliyetsiz bilgi akışı, dünya ekonomisinden kaynaklanan haberler ve şoklara iç piyasaların izolasyonunu azaltmış ve anında tepki gücünü artırmıştır. Bu, tüm dünyada hisse senedi piyasaları arasındaki bağlantıların daha güçlü artmış olduğunu göstermektedir. Gelişmekte olan piyasaların uluslararası bağlantısının yerel ekonomiler ve uluslararası çeşitlendirme için büyük etkileri vardır. Zayıf piyasa bağlantısı uluslararası çeşitlemelerden potansiyel kazançlar sunarken güçlü bir bağlantı herhangi bir küresel şoktan iç pazarın yalıtımını azaltmaktadır (Singh ve Kumar, 2010:57). Bundan dolayı, yerel sermaye piyasalarındaki oynaklığın küresel sermaye piyasasındaki oynaklıktan etkilenmesi kaçınılmaz hale gelmiştir.

Küresel finansal piyasalar arasındaki bağımlılık, yatırımcılar ve portföy yöneticileri, küresel yatırım stratejilerini dikkatli bir şekilde planlamak amacıyla hem yerel hem de uluslararası piyasaların hareketlerini yakından izlemeye yöneltmiştir. Ayrıca, karar alıcılar, finansal sistemin düzgün işleyişi ve dolayısıyla ekonomik performans üzerine bir etkisi olan oynaklık yayılımından dolayı bir hisse senedi piyasasının diğer hisse senedi piyasası ile eş hareketlerinin sinyalleri ile ilgilenmektedir (Mishkin, 2005:27).

Söz konusu oynaklık modern finansal teoriler için riskin önemli bir ölçüsü olmasından dolayı, risk yönetimi, stratejik finansal planlama ve karar almada analizler için önemli bir girdidir (Yonis, 2011:2). Piyasalar arasındaki oynaklık yayılımı anlayışı, risk ölçümü ve uluslararası çeşitlendirilmiş portföyün risk tahmininde, riskten korunma stratejisi ve portföy dağılımının uygulanmasına yardımcı olur. Aynı zamanda, piyasalardaki sermaye girişi ile ilgili politikaların oluşturulmasından dolayı önemlidir.

Piyasalar arasında bilgi aktarımı yaygın olarak çalışılmıştır. Çalışmaların çoğu bu piyasalar arasında uzun vadeli veya kısa vadeli bir ilişki bulmaya çalışır ve hisse senedi piyasaları arasında bağımlılık ve varyans transferine odaklanır. Yapılan çalışmaların sonuçlarının çoğu diğer gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalar için getiri ve oynaklık iletilmesinde ABD piyasasının önemini belirtmektedir. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalara literatürde genişçe yer verilmiştir.

Araştırmacılar endeksler arasındaki uzun dönemli bağımlılığı bulmak için eş-bütünleşme testi kullanımını önermektedir. Ayrıca, eş-bütünleşme ve varyans analizleri ile yatırımcılar için yatırım stratejileri geliştirilebilir. Dahası, farklı piyasalar arasında getiri ve oynaklığın kısa dönemli bağımlılığı ile çeşitlendirme ve korunma stratejileri oluşturulabilir.

Bu alanda yapılan çalışmaların çoğunun, finansal piyasalar arasındaki oynaklık yayılımı üzerine odaklandığı görülmektedir. Genelde araştırmalar, piyasalar arası oynaklık iletim mekanizması ve derecesini açıklamaya yöneliktir. Bu çerçevede, son yıllarda yaygın olarak birçok model ve hipotez incelenirken, küresel finansal piyasalarda etkili bir ekonomide meydana gelecek sert bir oynaklık değişiminin yine finansal piyasalar yoluyla diğer ülkelere yayılabileceği ortak sonucuna ulaşmıştır.

1982'de Robert F. Engle, hataların sabit varyanslı olmadığı ARCH modelini ortaya koymuştur. Bollerslev 1986'da yayımladığı çalışma ile ARCH modelini geliştirerek hem daha fazla geçmiş bilgiye hem de daha esnek gecikme yapısına sahip olan, Genelleştirilmiş ARCH (GARCH) modelini ortaya koymuştur. Getirilerin oynaklıklarının modellenmesinin yanı sıra, onların hareketlerinin ortaya konması da finans piyasalarında yatırımcıların portföy tercihleri, varlık fiyatlama ve risk yönetimi açısından önemlidir. Bollerslev vd. 1988'de finansal varlıkların birbirlerinin varyanslarını etkileyip etkilemediği ve iki finansal varlığın birlikte hareketlerinin zamanla değişip değişmediği gibi ilişkileri incelemiş ve koşullu varyans modelini VECH olarak formüle etmişlerdir. Baba, Engle, Kraft ve Kroner isimlerinin baş harfleriyle anılan BEKK modelini geliştirmişlerdir. BEKK model, VECH modelin özel bir hali olup model ile varyansın pozitif tanımlı olması sağlanarak parametre sayısını azaltmak amaçlanmıştır.

Son zamanlarda kullanımı daha çok yaygınlaşan çok değişkenli modeller, piyasalar arasındaki oynaklık ilişkileri ve farklı piyasaların oynaklıklarının eş hareketlerinin incelenmesine fırsat vermektedir. Bir piyasadaki diğerine oynaklık transferinin varlığı, bir piyasada meydana gelen şokun diğer piyasalardaki oynaklığa etkileri ve ne yönde etkilediği konusunda bilgiler sağlamaktadır.

Çalışma, bu temel çalışmalar ışığında incelenmiş ve uygulamada kullanılan MGARCH-BEKK modeli aracılığı ile finansal piyasalarda işlem veya yatırım yaparken daha doğru karar alınması için fayda sağlaması amaçlanmıştır.

Çalışmada, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasalarından seçilen başlıca endeksler ile Türkiye hisse senedi piyasalarını temsilen BİST-100 endeksi ele alınmıştır. Çok değişkenli GARCH modellerinden BEKK modeli uygulanarak ilgili ülkeler arasındaki ikili ilişkiler uzun dönem için incelenmiştir. Bunun yanı sıra, bütün endeksler için korelasyon, varyans, kovaryans analizleri de yapılmıştır. Başlıca krizler ve finansal piyasalar açısından önemli olaylar çerçevesinde kriz öncesi, kriz dönemi ve sonrası baz alınarak oynaklık karşılaştırılmaları yapılmıştır. Risk yöneticileri, portföy tutanlar ve varlık fiyatlama için bilgiler sunulmuştur. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülke piyasalarının Borsa İstanbul (BİST) ile ikili ilişkilerini ele alarak söz konusu piyasalar arasında oynaklık transferi olup olmadığı var ise ne yönde olduğu, önemli olaylar (şoklar) olduğunda oynaklığa etkileri ve söz konusu ülkelerin eş hareketlilikleri hakkında bilgiler sunulmaktadır. Uluslararası piyasalarda yatırım yapmak ve küresel fırsatlardan yararlanmak isteyen yatırımcılar ve karar alıcılar için kriz dönemlerinde eş hareket gösteren ülkeleri portföy sepetine dahil etmemeleri, çeşitlendirme yaparak riski azaltmaları ve olası krizlerden etkilenmemek için birbirini etkilemeyen piyasaları sepete almaları önerilmektedir. Doğrudan yabancı yatırım yapmak isteyen çok uluslu şirketler için ülke riskleri, karşılıklı bağımlılıkları ve önemli krizlerde kırılganlıkları, volatilité şoklarının geçirgenliği gibi bilgiler ile yatırım kararlarına faydalı olacaktır. Politika yapıcılar karar alırken uluslararası piyasaların bağımlılığına göre politikalar üretip ticari ve ekonomik canlanma sağlayabilecektir.

Çalışmanın birinci bölümünde, varyans-bilgi transferi ve portföy yönetimi ilgili teoriye yer verilmiştir. İkinci bölümde, finansal piyasalarda oynaklık yayılması ve etkileşimini inceleyen çalışmalar yerel ve uluslararası başlığında ikiye ayrılmış ve kronolojik bir şekilde incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise metodoloji ve uygulamaya yer verilmiş olup, ilk kısımda, zaman serileri analizi ve tek değişkenli ARCH ve GARCH modelleri ile çok değişkenli GARCH-VECH ve GARCH- BEKK modelleri

detaylı bir şekilde incelenmiş, ikinci kısımda ise uygulama ve araştırma sonucunda elde edilen analizler yorumlanmış ve elde edilen bulgular, ulusal ve uluslararası krizler ve piyasalarda cereyan eden önemli olaylar çerçevesinde değerlendirilmiştir. Nihai olarak çalışmada sonuç bölümüne yer verilmektedir.

# 1. FİNANSAL PİYASALARDA OYNAKLIK YAYILMASI VE BULAŞMA ETKİSİ

## 1.1. Finansal Bulaşma ve Finansal Bağımlılık

"Bulaşma" 1997 Asya finansal krizinden buyana uluslararası finans literatüründe en çok tartışılan kavramlardan biri olmuştur. Literatürde bu kavram ile ilgili çeşitli tanımlamalar bulunmaktadır. Calvo ve Reinhart (1996), finansal bulaşmayı; finansal krizin yaşandığı ülkeler ile finansal bağlantı ve belirli bir ülkeye finansal krizin iletimi olarak tanımlamaktadır. Park ve Song (2000), bulaşmayı; bir piyasadan diğerine piyasa karışıklığının yayılması olarak ifade etmektedir. Bakaert vd. (2005) ise bu kavramı, iktisadi temellerden beklenen fazla korelasyon şeklinde açıklamaktadır.

Ekonomik dalgalanmaların nedeni olarak finans sektöründe bozulma konusunun uzun bir geçmişi vardır (Fridman ve Schwartz, 1963; Bernanke,1983; Gertler, 1989). Ortaya çıkan finansal krizler, reel sektör faaliyetlerini etkilemekte ve düşük büyüme ve durgunluk dönemlerine yol açabilmektedir.

Finansal krizlerin sıklığı finans sektörünün alışılmadık şoklara karşı duyarlı olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Bir teoriye göre, başlangıçta sadece birkaç kurum veya ekonominin belirli bir bölgesini etkileyen küçük şoklar, daha sonra finansal sektörün geri kalanına ve daha büyük ekonomilere entegre olarak bulaşma etkisi gösterebilir (Allen ve Gale, 2000:379).

Finansal bulaşma, bir finansal kriz sırasındaki çalkantılı dönemlerde finansal piyasalar arasındaki korelasyonların yoğunlaşması ile görülmektedir. Yapılan çalışmaların çoğunda bulaşmanın gerçekleşip gerçekleşmediğini belirlemek için, bilinen bir krizin öncesi, kriz anı ve sonrası için finansal piyasaların korelasyonundaki değişiklikler analiz edilmektedir. Özellikle, bu çalışmalar kriz olmayan dönemler ile kriz dönemleri karşılaştırıldığında korelasyon ölçüsünde artış olduğu hipotezi reddedilir. Ancak, Forbes ve Rigobon (2002)'un çalışmalarında olduğu gibi bazı araştırmalarda, çalkantılı piyasa dönemlerinde artan korelasyon ile

oyunaklılığın doğası değiştiğinden saf korelasyon testlerine dayanan, bulaşma ve bağımlılık arasında bir ayırım yapılmaktadır. Yazarların çalışmaları ile uyumlu olarak, eğer iki piyasanın durgun dönemlerde eş hareketliliğinin derecesi yüksek görünüyor ise ve onlardan birinin, bir şoktan sonra ilişkisi yüksek derecede devam ediyor ise bu mutlaka bulaşma olduğu anlamına gelmez, bu olgu karşılıklı bağımlılıktan kaynaklanıyor olabilir. Bulaşma, sadece şok sonrası çapraz piyasa eş hareketliliklerinde önemli bir artış olduğunda ortaya çıkmaktadır.

Bir finansal kriz sırasında bağımlılık ve bulaşmanın ekonomik sonuçlarının farksız ve belki aynı derecede yıkıcı etkilere sahip olabileceği düşünülebilir. Ancak, Collins ve Biekpe (2003) tarafından belirtildiği üzere, farklı politik müdahalelerden dolayı bulaşma ve bağımlılık için bir ayırım yapmak zorunlu hale gelmektedir.

### **1.1.1. Küresel ve Bölgesel Finansal Bağımlılık**

Finansal piyasaların bağımlılığı üzerine literatür, belli piyasaların özellikle, onların nasıl bütünleşik olduğu sorusunu ele almaksızın küresel piyasalara entegre olup olmadığı ve bunun ne ölçüde olduğuna odaklanmıştır.

Bir yandan finansal piyasaların serbestleşmesi ve küresel iletişim olanaklarının artması diğer yandan bölgesel ticaretin varlığı, ortak para birlikleri ve gümrük birliği, bu ekonomik ilişkilerin varlığından dolayı, politika koordinasyonu, ticaret ve yatırım yoluyla bölgesel ekonomik entegrasyonu teşvik etmektedir. Bu argümanların tümü ile bölgesel düzeyde entegrasyonun olması daha muhtemel görülmektedir. Aslında, literatürde ifade edilen bölgesel entegrasyon, bölgesel ticaret alanı veya para sendikaları oluşumu ile güçlenmektedir.

İletişim teknolojisi ve mali piyasaların serbestleşmesindeki gelişmeler ve bölgesel ekonomik düzenlemelere rağmen, belirsizliklerden, küresel düzeyde, bölgesel düzeyden daha fazla entegre olunduğu görülmüştür. Nitekim bölgesel ve küresel finansal entegrasyon arasındaki ayırım, politikanın yanı sıra uluslararası portföy çeşitlendirmesi için önemli etkilere sahiptir.

Bugün için dünyadaki bölgesel ekonomik entegrasyonlara verilebilecek en önemli örnek; temelleri 1957 yılında atılan Avrupa Ekonomik Topluluğu (AET)'dur. Bir diğer önemli Bölgesel Ekonomik Entegrasyon hareketi, üye ülkelerin arasındaki ticareti yeniden düzenleyerek yeni avantajlar elde etmek amacıyla ABD ve Kanada arasında 1992 yılında başlamış, 1994 yılında Meksika'yı da içine alarak "Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması" (NAFTA) adı altında faaliyete geçmiştir. Üçüncü bir ekonomik grup da Japonya ve çevresindeki Güney Doğu Asya ülkelerinin oluşturdukları ekonomik entegrasyon hareketidir. Söz konusu bu üç kutup, dünyadaki bölgeselleşme eğiliminin de odakları haline gelmiştir (Seyidoğlu, 2007:20).

Ekonomik bütünleşmede bölgeler arası denetim kuruluşlarının ve mali yatırımların küresel düzeyde gerçekleşmesi finansal entegrasyonun başlangıç noktası sayılmaktadır. Avrupa Birliği ülkeleri finansal entegrasyon aracılığıyla bölgesel güçlükten çıkıp küresel güç durumuna gelmişlerdir (Akçay, 2006:132).

Türkiye'de bu bağlamda ekonomik işbirliği anlaşmalarında bulunmuştur. Bunlardan bazıları adaylık sürecinde bazıları ise üyelik durumundadır. Bunlar; Dünya Ticaret Örgütü (WTO), D-8 , Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (ECO), Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), Karadeniz Ülkeleri Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (BSEC), Uluslararası Para Fonu (IMF) olup Türkiye bu ekonomik örgütlerin bazılarının kurucu üyesidir.

### **1.1.2. Serbestleşme ve Hisse Senedi Piyasalarının Bağımlılığı**

Literatürde yer alan çalışmaların büyük bir kısmı gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalar arasında oynaklık yayılma etkilerini ele alırken, bilimsel literatürün bir diğer kısmı da uluslararası sermaye piyasalarının neden giderek birbirine bağımlı hale geldiğini incelemektedir.

Bilimsel literatürün bir sınıfı, finansal piyasaların bütünleşmesi üzerine finansal serbestleşmenin etkilerini incelemektedir. Burada temel argüman, sermayenin serbest sınır ötesi akışı önündeki engellerin kaldırılmasına yardımcı

olması (böylece daha büyük hisse senedi bütünleşmesini kolaylaştıran) iç piyasalara yabancı girişi (ve dış piyasalara yerli katılımı) olarak ifade edilebilir.

Tüm diğer piyasaların gelişme göstermesi ile varlıkların yabancı mülkiyetler üzerindeki kısıtlamaların hafifletilmesi, ülke fonlarının faaliyete geçirilmesi, liste dışı, Amerikan tevdi makbuzu (ADRs) ihracı gibi çok sayıda finansal serbestleşme sürecinin varlığı ve ilerlemesi gelişmekte olan ülkeler için özellikle önemlidir. Bekaert ve Harvey (2003)'in işaret ettiği üzere, çoğu gelişmekte olan piyasada finansal serbestleşme süreçlerinde olduğu gibi, makroekonomik ve ticaret reformları birlikte kabul edilmiştir.

### **1.1.3. Hisse Senedi Piyasalarının Bölgesel ve Küresel Bağımlılığı**

Bir ülkedeki hisse senedi piyasasının sadece kendi ülkesindeki faktörlerden etkilendiğini söylemek doğru olmaz. Bu sebeple, piyasa, uluslararası piyasalardaki gelişmelerden etkilenecektir. Öyle ki Bekaert ve Harvey (1997), incelemelerinde oynaklığın sadece kendi iç dinamiklerinden kaynaklanmadığı aynı zamanda diğer piyasaların dinamiklerinden de etkilendiği sonucuna varmışlardır.

Gelişmekte olan sermaye piyasalarının stokastik getiri üreten süreçleri ve oynaklığındaki bölgesel ve küresel faktörlerin göreceli önemi, serbestleşme politikalarının ve diğer birçok faktörün etkileşimi altında piyasaların karşılıklı bağımlılığı sürdürüp sürdürmediği akıllara gelen önemli bir sorudur. Araştırmalar sonucunda tutarlı bir bilgi olan, Avrupa piyasalarının arasında güçlendirilmiş finansal bağlar, Batı Avrupa'da ekonomik ve parasal bütünleşme olduğu gerçeği ile ilgilidir. Bu bulgular sermaye piyasaları ile sınırlı değildir (Bodart ve Redding, 1999; Christiansen, 2007). Ayrıca, önceden sadece ABD piyasalarına ait bir rol olan, Avrupa Birliği (AB) piyasalarının artan finansal bütünleşmesi, küresel finansal piyasalarda baskın bir oyuncu olarak AB'nin oluşumu ve güçlenmesinin rolü olarak görülmektedir.

Uluslararası bağımlılığa neden olan potansiyel kırılganlığı azaltmayı hedefleyen politika önerilerini değerlendirmek, uluslararası çeşitlendirme fırsatlarını belirlemek için yatırımcılara ve bütünleşmeden potansiyel kazançları artırmayı



amaçlayan politikalar uygulamak için politika yapıcılara yardımcı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Sermaye piyasası bağlantıları itici faktörleri; döviz kuru rejimi, makroekonomik bağlantılar, ikili ticaret bağlantıları ve finansal sistemi serbestleştirmeyi amaçlayan politikaları içerecek şekilde belirlenmiştir.

Finansal piyasa getirilerinin oynaklığı, yatırım kararı oluştururken önemli bir öge olduğundan yatırımcılar için kendi ülkelerinde, gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalardaki oynaklık seviyeleri önemlidir. Bu yüzden, riski azaltarak etkin bir portföy oluşturmak isteyen yatırımcılar için piyasa oynaklıklarını modellemek gerekmektedir.

## **1.2. Finans Merkezi Teorisi**

Finans merkezi, finansal hizmet ve ürünlerin talebinin belirli bir bölgede yoğunluk göstermesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Sadece finansal hizmetler ve ürünleri barındırdığı için değil aynı zamanda denetim, mali müşavirlik, hukuk, iletişim, medya, bilgi teknolojileri, gayrimenkul vb. birçok şeyi uyumlu bir şekilde sürdürdüğü için finans merkezi olarak tanımlanmaktadır.

Dünya'nın her yerindeki kurumların dünyanın her yerindeki finansal araçları kullanarak işlem yaptığı yer ise uluslararası finans merkezi olarak tanımlanmaktadır (Çevik, 2012;28). Uluslararası finans merkezleri, finansal hizmetler hacminde sınır ötesi işlemlerin daha geniş olması, yabancı mali kurumların finansal hizmet sunumunda ağırlıklı olması, uluslararası alanda fon sahipleri ile fon kullanıcılarını buluşturması, finansal kurumların sınır ötesi işlemler amacı ile bu merkezde yer alması, piyasaların ve finansal ürünlerin sınır ötesi talebe göre düzenlenmesi gibi özellikleri barındırmaktadır. Dünya'nın en büyük finans merkezleri Londra ve New York'tur.

Bölgesel finans merkezleri ise, belirli bir coğrafi bölgede finans sektörünün büyüklüğü ile öne çıkan ve çevresindeki ülkelerin taleplerine cevap verebilen ülkelerdir. Tokyo, Frankfurt, Paris gibi şehirler canlı ve büyük finans sektörünün

varlığına karşın uluslararası finans merkezi olarak kabul edilmemektedir. Ekonomileri büyük olan ülkelerde finansal hareketlerin yoğunlaştığı bu merkezler, bölgeye yönelik uluslararası fonları ve yatırımların kullanılması ile bölge fonlarının uluslararası alanda değerlendirilmesi, yabancı finansal kurumların sınır ötesi işlemlerin toplam finansal sistem içinde geniş yer tutması, tarihi süreçte birer koloni olarak gelişmiş olup, küçük ada veya şehir devleti yapısında olması özelliklerini taşımaktadır. Ulusal finans merkezleri ise ülke içinde finansal kurum ve işlemlerin yoğunlaştığı merkezlerdir.

Bir İngiliz kuruluşu (Long Finance) tarafından yayımlanan rapor'a (Global Financial Centers Index-GFCI) göre sıralamadaki ilk 10 ülke tablo 1.1'de gösterilmiştir. Rapor 2007 yılından itibaren her altı ayda bir benzer metodolojiyle düzenli olarak yayımlandığı için eğilimleri de göstermektedir. GFCI, finansal merkez olarak tanımladığı, içlerinde İstanbul'un da olduğu 83 ayrı şehrin rekabetçi gücünü ve performansını ölçmeyi amaçlamaktadır. Dolayısıyla sıralamalar işlem hacmi ya da büyüklük açısından yapılmamakta, ancak sıralamada en yukarıda yer alan merkezler, dünya finansal işlem hacimlerinin de büyük kısmına ev sahipliği yapmaktadır.

**Tablo 1.1. Küresel Finansal Merkez Endeksine Göre Şehirlerin Sıralaması**

Sıralama	GFCI 1 (Mart/2007)	GFCI 2 (Eylül/2007)	GFCI 3 (Mart/2008)	GFCI 4 (Eylül/2008)	GFCI 5 (Mart/2009)
1	Londra	Londra	Londra	Londra	Londra
2	New York	New York	New York	New York	New York
3	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong	Singapur	Singapur
4	Singapur	Singapur	Singapur	Hong Kong	Hong Kong
5	Zürih	Zürih	Zürih	Zürih	Zürih
6	Frankfurt	Frankfurt	Frankfurt	Cenevre	Cenevre
7	Sidney	Cenevre	Cenevre	Tokyo	Şikago
8	Şikago	Şikago	Şikago	Şikago	Frankfurt
9	Tokyo	Sidney	Tokyo	Frankfurt	Boston
10	Cenevre	Tokyo	Sidney	Sidney	Dublin

**Tablo 1.1. Küresel Finansal Merkez Endeksine Göre Şehirlerin Sıralaması (devamı)**

Sıralama	GFCI 6 (Eylül/2009)	GFCI 7 (Mart/2010)	GFCI 8 (Eylül/2010)	GFCI 9 (Mart/2011)	GFCI 10 (Eylül/2011)
1	Londra	Londra	Londra	Londra	Londra
2	New York	New York	New York	New York	New York
3	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong
4	Singapur	Singapur	Singapur	Singapur	Singapur
5	Şenzen	Tokyo	Tokyo	Şangai	Şangai
6	Zürih	Şikago	Şangai	Tokyo	Tokyo
7	Tokyo	Zürih	Şikago	Şikago	Şikago
8	Şikago	Cenevre	Zürih	Zürih	Zürih
9	Cenevre	Şenzen	Cenevre	Cenevre	San Fransisko
10	Şangai	Sidney	Sidney	Sidney	Toronto

Sıralama	GFCI 11 (Mart/2012)	GFCI 12 (Eylül 2012)	GFCI 13 (Mart 2013)	GFCI 14 (Eylül 2013)	GFCI 15 (Mart/2014)
1	Londra	Londra	Londra	Londra	New York
2	New York	New York	New York	New York	Londra
3	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong
4	Singapur	Singapur	Singapur	Singapur	Singapur
5	Tokyo	Zürih	Zürih	Tokyo	Zürih
6	Zürih	Seul	Tokyo	Zürih	Tokyo
7	Şikago	Tokyo	Cenevre	Boston	Seul
8	Şangai	Şikago	Boston	Cenevre	Boston
9	Seul	Cenevre	Seul	Frankfurt	Cenevre
10	Toronto	Toronto	Frankfurt	Seul	San Fransisko

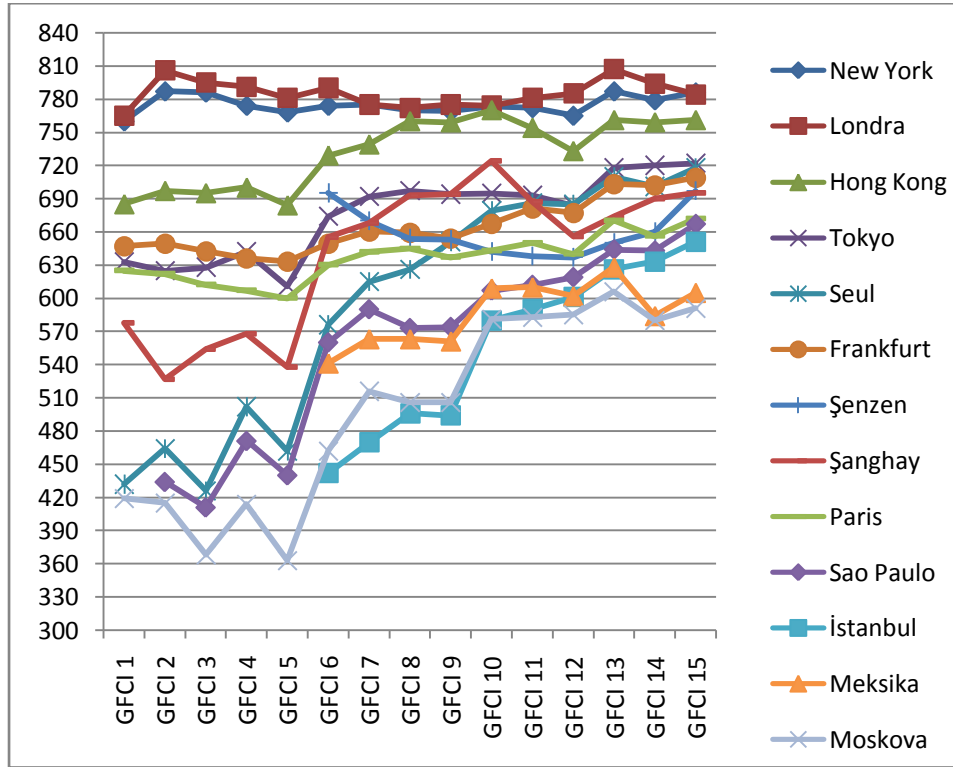
**Kaynak:** Long Finance Mart 2007-Mart 2014 arası raporlarının GFCI endeks sıralamasına göre oluşturulmuştur.

Eylül 2009'da GFCI-6 raporunda ilk kez 72. sırada yer alan İstanbul finans merkezi, GFCI-7 ve GFCI-8'de, 74. sırada, GFCI-9'da 71. sırada, GFCI-10 ve GFCI-11'de 60. sırada, GFCI-12' de 56. sırada, GFCI-13'de 57. sırada, GFCI-14'de 44. sırada yer alırken Mart 2014'te GFCI-15'te yayımlanan rapora göre İstanbul 47. sırada yer almaktadır.

Çalışmamızda incelediğimiz ülkelerin GFCI-15 (Mart/2014) sıralamasındaki yerlerine baktığımızda, 6 tanesinin ilk 10 ülke içerisinde olduğu görülmektedir. 11.

sırada Frankfurt, 20. sırada Şangai, 36. sırada Paris, 38. sırada Sao Paulo, 70. sırada Meksika, 73. sırada Moskova yer almaktadır.

**Şekil 1.1. Küresel Finans Merkezi Endeksi'ne Göre Şehirler**



**Kaynak:** Long Finance Mart 2007-Mart 2014 arası raporlarının GFCI endeks değerleri ile oluşturulmuştur.

Şekil 1.1, çalışmamızda yer alan merkezlerin GFCI ortalamalarına göre oluşturulmuştur. Londra ve New York'un ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Asya piyasalarının da gittikçe endeks değerlerini artırdıkları ve üst sıralara yerleşerek dünyadaki diğer merkezleri geride bıraktıkları görülmektedir. Finans merkezi olma yolunda çalışmalarını sürdüren İstanbul'un hızla artan endeks değeri dikkat çekmektedir. Ancak, ülkeler sıralamada ne kadar üst sıralara çıksa da New York ve Londra finans merkezlerinden geride kalmaktadırlar. Her anlamda gelişmiş olan bu kentler uluslararası finans merkezi olma özelliklerini korumaktadırlar.

Bir şehrin küresel merkez olabilmesi için, insan hayatının gerektirdiği ihtiyaçları bir bütün halinde karşılayabilmesi ve yaşam kalitesini artırması gerekmektedir.

Sassen (1999), sıradan bir kentin küresel bir finans merkezi haline gelmesinde en önemli iki faktörü, ulusal mali faaliyetlerin konsolidasyonu (tek bir yerde finansal kurumların ve işlemlerin konsantrasyonu) ve finansal serbestleşme (finansal hizmetler açıklığı (genişliği) ve serbest sermaye akışı) olarak belirtmektedir.

İngiltere'de Loughborough Üniversitesi'nin Globalization and World Cities Study Group and Network (GaWC) çalışma grubu, şehirler üzerine çeşitli araştırmalar yapmakta ve yayınlamaktadır. Bu çalışmalardan birinde dünyadaki şehirler dört ana sektördeki ağırlıklarına göre puanlandırılmıştır. Bu sektörler finans sektörü ile ilgili olup; bankacılık, muhasebe, reklam ve hukuk hizmetleri olarak belirlenmiştir. Alfa, Beta ve Gama şehirler olarak kategorilere ayırdıkları şehirleride önem derecesine göre 3 gruba ayrılmaktadır.

**Tablo 1.2. Bankacılık, Muhasebe, Reklam, Hukuk Hizmetleri'nin Şehirlerdeki Ağırlığı**

Önem Derecesi	Alfa Şehirler	Beta Şehirler	Gama Şehirler
1. Grup	Londra, Paris, New York, Tokyo	San Fransisko, Sidney, Toronto, Zürih	Amsterdam, Boston, Karakas, Dallas, Düsseldorf, Cenoca, Houston, Cakarta, Johannesburg, Melbourne, Osaka, Prag, Santiago, Taipei, Washington
2. Grup	Şikago, Frankfurt, Hong Kong, Singapur, Los Angeles, Milano	Brüksel, Madrid, Meksika, Sao Paulo	Bankok, Pekin, Montreal, Roma, Stockholm, Varşova
3. Grup		Moskova, Seul	Atlanta, Barselona, Berlin, Buenos Aires, Budapeşte, Kopenhag, Hamburg, İstanbul, Kuala Lumpur, Manila, Miami, Minneapolis, Münih, Şangai

**Kaynak:** TSPAKB, Global Finans Merkezleri ve İstanbul, 2007, s. 2

Tablo 1.2.'de Alfa şehirler olarak belirtilen yerler, dünyada en önemli olarak görülen merkezler olarak değerlendirilmiş olup kendi içlerinde de aldıkları puanlara göre puanlamalar yapılarak 3 grupta sınıflandırılmıştır. Daha sonra Beta şehirler ve Gama şehirler içinde aynı sınıflandırılma yapılmaktadır. Yapılan gruplandırma ve sınıflandırmaya göre İstanbul'un Gama şehirler kategorisinin son kategorisinde yer aldığını görmekteyiz.

Hisse senedi piyasalarının oynaklık yayılımı bağlamında düşünüldüğünde, tüm dünyanın finansal talebini bünyesinde barındıran uluslararası finans merkezlerinin diğer ülkelerin finansal yapılarını etkilemeleri kaçınılmazdır. Büyük finans merkezinde meydana gelecek oynaklık yayılımının özellikle gelişmekte olan ülkeleri etkileyeceği öngörülmektedir. Burada önemli faktörlerden biri, zaman dilimidir. Farklı zaman dilimlerinde çalışan borsaların değerlendirilirken göz önüne alınması gerekmektedir. Bir diğer faktör ise birbirleriyle olan ticaret hacmi ve finansal entegrasyonudur. Birbirine entegre iki piyasanın önemli olay ve krizlerde birbirinden etkilenmesi beklenmektedir.

Bu bağlamda, hisse senedi endeksleri arasındaki oynaklık (volatilité) yayılması üzerine yapılan çalışmaların finansal merkez hipotezini destekler nitelikte sonuçlar bulunduğu görülmektedir. ABD, İngiltere, Almanya, Japonya ve Hong Kong arasındaki volatilité yayılmasını inceleyen Zheng ve Zuo (2013), özellikle Asya krizi ve Mortgage krizi gibi dönemlerde volatilité yayılmasının daha belirgin hale geldiği ve volatilité yayılmasında ABD'nin baskın bir rolü olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yine başka bir çalışmada Ng (2000), Hong Kong, Malezya, Singapur, Tayland ve Tayvan'dan oluşan Asya ülkelerinin hisse senedi piyasalarının volatilitesinde Japonya gibi bölgesel piyasaların mı yoksa ABD gibi küresel piyasaların mı daha etkili olduğunu incelemiş, Asya piyasalarında her iki ülkenin de etkili olduğu fakat ABD piyasalarının etkisinin daha çok olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Wang ve Wang (2010), yükselen Asya ekonomilerinin dışa açık hale geldikçe ABD gibi küresel piyasalardan daha çok etkilendiğini ifade etmiştir. Chudik ve Fratzscher (2011), ABD piyasalarındaki bir volatilitenin hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülke piyasaları üzerinde etkili olduğunu fakat etki kanalının ülke grupları arasında

farklılıklar gösterdiğini belirtmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda Londra'dan Avrupa piyasaları ve diğer gelişen piyasalara doğru oynaklık yayılımı olduğu ortak sonucuna ulaşılmıştır.

Tüm bu çalışmalarında desteklediği üzere küresel finans merkezi haline gelmiş ülkelerden diğer ülkelere doğru bir volatilité yayılması olduğu, bunun yanısıra bölgesel finans merkezlerinin de diğer piyasalar üzerinde, diğerine nazaran daha az bir etkisi olduğu görülmektedir.

### **1.3. Oynaklık Yayılımı**

Oynaklık (volatilité), bir değişkenin ortalamasına göre yüksek artış ve azalışlar göstermesi anlamında kullanılmaktadır. Yatırım kararlarını etkileyen önemli bir etkendir oynaklık. Oynaklık modellenirken önemsenmesi gereken asimetrik oynaklık pozitif ve negatif şokların oynaklığa aynı derecede etkide bulunmamasıdır. Sık karşılaşılan bu durum yanında, finansal serilerin ortalamalarından sapmaların gecikmeli değerleri arasındaki etkileşim de oynaklık üzerinde etkili olabilmektedir (Akar, 2006:2).

Oynaklık yayılımının varlığı veya yokluğunun tespiti ve varsa yönünün belirlenmesi yatırımcılar için önemlidir. Eğer oynaklık yayılımı varsa bu ülkeler arası bilginin asimetrik olarak dağıldığının ve finansal serbestleşme ile piyasalar arasındaki etkileşimin arttığı anlamına gelir. Bu durum yatırımcılara arbitraj fırsatı sunmaktadır. Eğer oynaklık yayılımı yok ise uluslararası piyasalarda çeşitlendirme yaparak portföy oluşturmak isteyen yatırımcı, oynaklık etkileşimi bulunan borsaları portföyüne dahil etmeyecektir (Yalama, 2008:47-48).

Bir hisse senedinin getirisi oynaklığıyla bir başka değişle riskiyle ilişkilidir; risk arttığında hisse senedinin getirisinin de artması beklenir. Bu ilişkiyi, çalışmada ele aldığımız GARCH-M modelleri dikkate almaktadır. Risk ne kadar yüksek ise getiri o kadar fazla olacaktır. Buradan yola çıkarak, oynaklığın yüksek olması kötü bir şey olarak algılanmamalıdır. Daha fazla getiri sağlamak isteyen, risk almayı seven yatırımcılar yüksek oynaklığı fırsat olarak değerlendirmektedir.

Mevcut finansal küreselleşme tartışmaları genellikle serbestleşen finansal piyasaların varlığı ile bir piyasadaki bilgilerin diğerine iletilmesi vasıtasıyla dünyanın sermaye piyasaları arasındaki yayılma etkisini vurgulamaktadır.

Araştırılan oynaklık etkileşimi şu açıdan çok önemlidir; eğer piyasalar arasında oynaklık yayılımı bulunmuyorsa portföy çeşitlendirmesi yapılarak risk dağıtılabilir, Markowitz'in (1959), bütün yumurtaları aynı sepete koymayın teorisine göre yatırımcılar, birbirlerini etkilemeyen piyasalar ile portföy oluşturabilecekler. Etkileşim halindeki borsalar aynı portföye alındığında risk artacaktır. Eğer oynaklık yayılımı varsa bu durum arbitraj olanağı oluşturacaktır.

Büyük ölçüde, Markowitz'in portföy seçim teorisinden kaynaklı, Grubbel (1968)'in öncü çalışmaları ve daha sonra 1970'lerde Levy ve Sarnat (1970), Ripley (1973), Solnik (1974), Errunza (1977) ve Hilliard (1979) tarafından yapılan çalışmalar dünya hisse senedi piyasalarının bağımlılığı üzerine çalışmalara yol açan ve uluslararası çeşitlendirme için ortaya çıkan sonuçlardır.

Bu çalışmaların temel bulguları üç ana kategoride özetlenebilir; bu eserlerin temel sonucu, dünyanın başlıca sermaye piyasalarından hisse senedi getirilerinin uluslararası korelasyonunun çok düşük olmasıdır. İkincisi, uluslararası faktörlerden ziyade onların yerel bulgularının sonuçlarının yerel hisselerin fiyatlandırılması için çok daha fazla önem arz etmesidir. İlk iki nedenden dolayı bu çalışmalar, uluslararası portföy çeşitlendirmesi için bilimsel geçerliliği kabul edilmiş çalışmalardır. Üçüncü olarak, metodolojik bir bakış açısıyla, bu çalışmalar ağırlıklı olarak, ilk moment bağlantıları olarak kabul edilen getirilerde basit korelasyon ve Granger nedensellik testlerine dayanan ve çoğunlukla Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Almanya, Japonya, İngiltere ve Fransa gibi olgun ekonomilerin hisse senedi piyasalarına odaklanılmış çalışmalardır.

Pek çok yazar 1980'den itibaren, döviz kuru kontrollerinin hafifletilmesi, uluslararası portföy akımları önündeki engellerin kaldırılması, teknoloji ve iletişim sistemindeki gelişmeler ile bağımlılığa yönelik uluslararası sermaye piyasalarının bölümlendirilmesinde aşamalı bir değişim olduğunu öne sürmüştür..



Bunlara ek olarak, Engle (1982) ve Bollerslev (1986), yeni ufuklar açan çalışmaları ile hisse senedi piyasaları etkileşimlerinin analizlerinde getirilerin hem ilk hem de ikinci momentlerindeki ilgi artmaktadır. Çalışmamız bu konuda literatüre katkıda bulunmakta, gelişmiş ve gelişmekte olan hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayılma etkileri ve hisse senedi piyasalarının bağımlılığı hakkında bilgiler sunmaktadır.

1997 Asya Krizi'nden buyana gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarda sermaye piyasalarının ikinci moment bağımlılığı üzerine yapılan bilimsel çalışmalar literatürün kapsamlı bir gövdesini oluşturmuştur.

Şokların aktarım mekanizması anlayışında sadece gelişmiş piyasalarla sınırlı değil aynı zamanda gelişmekte olan piyasa ekonomileriyle de ilgilidir. Gelişmiş sermaye piyasalarından kaynaklanan oynaklık yayılma etkileri ve gelişmekte olan ekonomilerde sermaye piyasalarının stokastik getiri üretim sürecinde bu etkilerin oynayacağı rol bilimsel literatürde önem kazanmıştır. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan piyasalarda bilimsel literatürün çapraz piyasa incelemesi yapılmıştır. Bir piyasada gerçekleşen oynaklığın bir diğer noktaya iletilip iletilmediği karşılıklı olarak incelenme konusu olmuştur.

Bütün çalışmalar, genellikle, şokların, küresel iletiminde ABD sermaye piyasasının üstünlüğünü ve gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalar karşısında dünya piyasalarının artan bağımlılığını vurgulamaktadır.

#### **1.4. Sermaye Piyasası Bağlantıları Anlayışı'nın Önemi**

Belirli bir piyasada işlem yapmak isteyen yatırımcıların, karar alırken sadece kendi piyasalarındaki bilgiyi değil aynı zamanda diğer yabancı piyasalardaki bilgiyi de kullandığı finans literatüründe yer alan gerçeklerdendir. Sermaye ve malların sınır ötesi akış engellerinin kaldırılması ile diğer piyasalardaki fırsatları da beraberinde getirdiği artan finansal ve ekonomik bağlantıların sonucudur. Piyasaların ilişkili olduğunun bilinmesi, politika yapıcılara, uygun politikalar belirlemeleri ve değerlendirmeleri için, yatırımcıların ise portföy çeşitlendirmesi ve pozisyonlarını

daha etkin korumaları (oluşan şokların etkisini en aza indirmek) için finansal bağımlılıktan kazanımlar sağlamaktadır.

### **1.5. Bütünleşmenin Potansiyel Makroekonomik Faydaları**

Finansal bütünleşmenin ekonomik önemi literatürde oldukça önemli bir yer kapsamaktadır. Finansal bütünleşmenin potansiyel ekonomik faydalarının doğasını tanıma konusunda fikir birliği var iken, finansal bütünleşmenin, ekonomik büyüme ya da tam tersine yol açıp açmadığı ya da nedenselliğin çift yönlü olup olmadığı konusunda çok az fikir birliği vardır. Literatürde, finansal bütünleşmenin ekonomik yararları incelenirken iki ana yaklaşım oluşmuştur: İlk yaklaşım, risk ve tüketimin zamanlar arası düzeltmelerine olanak sağlamak için, risklerin hafifletilmesi ve havuzlanmasını sağlama yoluyla, gerçekleşen finansal bütünleşmenin gelişim etkilerini ve tasarrufların düzenlenmesini sağlayan verim artışlarının üzerinde durmaktadır. Bu yaklaşıma göre, Levine (2001), yakın finansal bağların daha fazla yatırım, sermayenin daha verimli tahsisi ve yüksek ekonomik büyüme için önde gelen yerel finansal sistemler için potansiyele sahip olduğunu savunmaktadır. Bu yaklaşıma uygun olarak ve küresel düzeyde, Obstfeld (1994), finansal bütünleşmelerde ekonomik büyüme üzerindeki pozitif algının, uluslararası risk paylaşımını kolaylaştırmak ve sermayenin etkin payını artırmak için sürekli zamanlı stokastik model geliştirmiştir. İkinci yaklaşım, doğrudan yabancı yatırım (DYY) yoluyla sermaye birikimi, beceri ve teknoloji aktarımının sağlanması ile finansal bütünleşmenin büyümeye etkilerini vurgulamaktır. Aslında bu yaklaşım, Grossman ve Helpman (1991) ve Barro ve Sala-i Martin (2004) gibi ekonomik büyümede teknoloji aktarımının oynadığı rolün göz önüne alındığı yeni büyüme modellerinin bazıları ile uyumludur.

Levine (1996, 1997 ve 2001), yabancı banka girişi üzerindeki kısıtlamaların kaldırılması veya hafifletilmesi ile bankacılık hizmetlerinin kalite, fiyat ve kullanılabilirliğini artırabileceğini, daha iyi beceriler, yönetim teknikleri ve böylece yerel finansal sistemde etkinliğin artırılabilirliğini savunmaktadır.

Yasa, yatırım ve siyasi kurumların etkinliği ve bunların geçerliliğinin varlığına bağlı olarak finansal bütünleşme sayesinde büyüme, literatürde kabul edilen bir görüştür. Bu nedenle, hisse senedi piyasası bağlantılarında makroekonomik kazanımların üst düzeye çıkarımını amaçlayan politika önerilerinin değerlendirilmesi için bağlantılı olan finansal piyasaların davranış ve derecesinin anlaşılması politikacılara paha biçilemez bir görüş sağlayacaktır.

### **1.6. Piyasalara Giriş Yolları**

Gelişmekte olan piyasalara doğrudan yatırım ya da portföy yatırımları vasıtasıyla girilmektedir.

Seyidoğlu (2001), doğrudan yabancı yatırımı; bir büyük şirketin üretimini kurulu bulunduğu ülkenin sınırlarının ötesinde yapmak üzere ana merkezinin dışındaki ülkelerde üretim tesisi kurması veya mevcut üretim tesislerini satın alması veya sermayesini arttırarak kendine bağlı bir şirket durumuna getirmesi olarak tanımlamaktadır.

Doğrudan yabancı yatırımlar, firmaların merkezlerinde bulunduğu yer dışındaki ülkelere bir firmayı satın alma, yeni kurulacak bir firma için kuruluş sermayesi sağlama ya da mevcut bir firmanın sermayesini artırarak kendine bağlı duruma getirmesiyle yaptıkları yatırımlar olup genellikle çok uluslu şirketler tarafından yapılmaktadır.

Girişimcileri uluslararası doğrudan yabancı yatırımlar yapmaya iten birçok neden bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi ticaretle ilgili kısıtlamalardır. Bazı ülkelerin, belirli mallarla ilgili tarife kısıtlamaları ve yasaklamaları bulunmaktadır. Bu tür engeller ihracatı hem maliyetli hem de imkânsız hale getirmektedir. İlave olarak, yabancı hükümetler, ülkelerinde yapılacak doğrudan yatırımlar için ilave birtakım vergi avantajları da sağlamaktadır.

Doğrudan dış yatırımlar yoluyla yerli şirketlerin mülkiyetine kısmen veya tamamen sahip olunması ve bu şirketlerin yönetiminde söz sahibi olunması

küreselleşen dünyada bir anlamda ülke ekonomisinin dünya ekonomisiyle rekabet halinde olmasını sağlamaktadır.

1980 sonrası dünya ekonomisindeki küreselleşmeyle birlikte birçok nedenden dolayı doğrudan dış yatırımlar tercih edilmektedir. Doğrudan dış yatırımların bu nedenleri arasında hammadde kaynakları sağlama, üretimdeki farklı faaliyetleri tek yönetim altında birleştirme, üretimle ilgili aktarılamayacak bilgiler, işletmecilik sırlarının ve ünvanının korunması, ithalatçı ülkenin koyduğu gümrük vergileri ve kotalar ile taşıma giderlerinden kaçınma, yurtiçi kısıtlamalardan (çevre koruma standardı gibi) kurtulma, üretim esnekliği sağlama, ulaştırma ve bilişim teknolojileri ve ucuz yabancı üretim faktörü (emek, doğal kaynak gibi) kullanımı gibi etkenler vardır (Seyidoğlu, 2001, 398).

Son zamanlarda cazibesini yitiren doğrudan yatırımlar, gelişen ülkelere sermaye, teknoloji sağlama, uluslararası yönetim ve pazarlama teknikleri ve deneyimlerini sunma ve bazı ülkeler için de finansal rehabilitasyon ve ekonomik kalkınmanın hızlandırılmasına katkıda bulunma gibi yararlar sağlamaktadır. Fakat, bu yararların gerçekleşmediği yönünde eleştiriler söz konusudur. Yap-İşlet-Devret, özellikle büyük alt yapı yatırımlarında, gelişmekte olan ülkelerde yaygın olarak kullanılan bir doğrudan yatırım türüdür (Doğukanlı, 2001:277). Gelişmekte olan ülkeler, ülke içi tasarrufların yetersiz olması durumunda ödemeler dengesinde açık olmaması için dış yatırım yapmak isterler ve bu ihtiyacı yabancı sermaye girişi ile karşılarlar.

Doğrudan dış yatırımların yatırım yapılan ülkeye avantajları olmasının yanısıra bazı dezavantajları da vardır. Gelişmiş ülkenin teknoloji ve bilgisinden yararlanma, marka değerini kullanarak pazarda daha çok müşteriye ulaşma, istihdam sağlama ve vergi geliri elde etmesinin yanında bazı riskleri üstlenmektedir. Bu riskler yatırım yapan ülke için yatırım yaptığı ülkenin politik riski, serbest piyasada dalgalanan döviz kuru riski vb. gibi riskleri üstlenmektedir. Yatırım yapılan ülke ise yabancı şirketlerin yüksek sermaye gücü, teknolojisi, bilgisi karşısında rekabet edemez duruma gelebilir. Tüm bunlar ülkede haksız rekabet üstünlüğüne sebep olacak ve ülkeden aşırı döviz çıkması ile ödemeler dengesi bozulacaktır. Rekabet etmeye

çalışan yerli firmaların yabancı şirketlerin teknolojisini kullanmak istemesiyle yabancı ülkelere teknoloji bağımlısı haline gelinecektir.

Portföy yatırımları ise borçlanma araçlarıyla, ülke fonlarıyla, depo edilebilen menkul kıymetler yoluyla ve doğrudan hisse senedi alımıyla gerçekleştirilmektedir.

1989 yılına kadar borçla finansman hisse senedi ile finansmandan daha çok kullanılmış, daha sonra tersine dönmüştür. 1970'li yıllardan itibaren gelişen ülkelerde dış borçlarını kapatmak için uluslararası ticari bankalardan sağladıkları fon ile eski borçlarını yeni borçlarla finanse etmişlerdir.

Uluslararası sermaye piyasalarına giriş yollarından bir diğeri de finansman bonusu ve mevduat sertifikası olup, özellikle gelişmekte olan ülkelerin uluslararası sermaye piyasalarında fon sağlamada zorlandıklarında tercih edilmektedir (Doğukanlı, 2001:278).

1989 yılından itibaren hisse senedi yoluyla finansman sağlamak fazlalaşmıştır. Hisse senetlerine yatırım; ülke fonlarına, depo edilebilir menkul kıymetlere ve doğrudan hisse senedine yatırım şeklinde yapılmaktadır. Uluslararası hisse senedine doğrudan yatırım yapmak zordur; fakat, depo edilebilir menkul kıymet sertifikaları bu zorluğu gidermekte ve yatırımı kolaylaştırmaktadır. Bu sayede uluslararası piyasalarda hisse senedi yatırımları artmıştır (Doğukanlı, 2001:279).

Yatırımcıların çoğu ülke fonlarını, farklı endüstrilerin bir araya getirilmesinden oluşturulmuş bir portföy olduğu için güvenilir bulmaktadır. Bu fonlar ile yatırımcılar, düşük maliyetle tek bir ülke piyasasında spekülasyon yapabilir, ülke fonları ile kişisel uluslar arası portföylerini oluşturabilir ve bireysel olarak ulaşılması imkansız olan gelişen piyasalarda çeşitlendirme yapabilir. Yatırımcıların birçok ülkede doğrudan yatırım yapması ile ülke fonlarına olan ilgi artmıştır. Yabancı yatırımları kısıtlayan ülkelere ülke fonları ile yatırım devam etmektedir (Doğukanlı, 2001:282).

Sahibi tarafından bir depo kuruluşuna depo edilen, belli bir tutardaki menkul kıymete sahiplik hakkı veren, donanım yeteneği olan depo edilmiş menkul kıymet sertifikaları, karşılaşılan ülkeler arası zaman farkları, devalüasyon riskleri ve iletişim

güçlükleri gibi sorunları ortadan kaldırmaktadır. Depo sertifikalarını en yaygın kullanan ülke ABD'dir (Doğukanlı, 2001:283).

Tasarruf sahipleri ek gelir elde etmek için uluslararası sermaye piyasalarında politik risk, döviz riski, bilgi edinme riski gibi riskler üstlenerek portföy yatırımlarını oluşturmaktadır. Uluslararası ve piyasalar arası portföy yatırımları olmak üzere bu yatırımlar iki şekilde değerlendirilebilir. Bir ülkenin ihraç ettiği sermaye piyasası araçlarının o ülkenin sermaye piyasalarında yabancı yatırımcılar tarafından alınıp satılması uluslararası portföy yatırımı, ülke dışında bir merkezde gerçekleşmesi ise piyasalar arası portföy yatırımı olarak tanımlanabilir.

Gooptu (1993), son yıllarda portföy yatırımlarına ilginin artmasını; bilgi ve teknolojinin artmasıyla daha düşük aracılık ücretleri ile uluslararası bankalar ve aracı kurumların, uluslararası hisse senedi ihracını daha kısa zamanda ve daha büyük miktarlarda gerçekleştirmelerine, depo edilebilir menkul kıymet sertifikalarının sunumunun fiziksel dağıtımının ortadan kaldırılmasına ve yasal uygulamaların azaltılmasına, bir de hisse senetlerinin birden çok borsaya kote olabilmesine bağlamaktadır.

### **1.7. Portföy Teorisi**

Markowitz (1952, 1959) öncesi portföy seçimine gösterilen ilgi çok azdı. Daha çok menkul kıymet analizi, değerinin altındaki menkul kıymetleri toplama ilgi odağıydı. Portföy, genel olarak bu menkul kıymetlerin birikimi olarak ele alınmıştır. Yatırımlar için istenmeyen bir yük olan riskten dolayı Markowitz, portföy oluşturma sürecinde kazanç sağlayacağı beklenen senetlerin seçilmesinin, portföy çeşitlendirmesinin risk üzerindeki etkisini göz ardı etmesinden dolayı zayıf bir yöntem olduğunu öne sürmüştür. Yatırımcıların portföy getirisinin varyansı ile ölçülen portföy riski ve beklenen portföy getirisi temelinde portföyler arasında seçim yaptığı koşullar altında yatırımların beklenen faydalarını maksimize eden portföylerin nasıl oluşturulacağına odaklanmıştır. Hem belirli bir varyansta en çok beklenen getiriyi hem de belirli bir beklenen getiride en az varyansı sağlayan portföyler şeklinde portföy kümeleri tanımlamıştır. Markowitz'in ortalama varyans

analizi, menkul kıymet getirileri ile portföyün riskliliği arasındaki kovaryansın katkısının ölçümü olarak çeşitlendirmenin anlamına katkıda bulunmaktadır (Jensen ve Smith, 1984:4).

### **1.7.1. Uluslararası Portföy Seçimi ve Çeşitlendirme**

Markowitz (1952) öngörleriyle tutarlı, portföy çeşitlendirmesinin temel hedefi, olumsuz ya da marjinal getirilerin varlık bileşenlerinin ilişkilendirildiği portföy seçimi ile varlığın özündeki sistematik riski azaltmak ya da yok etmektir. Bunu yaparken, yatırımcılar, ortalama-varyans ile etkin portföy elde edebilirler (yani, riskin belirli bir düzeyi için getirileri maksimize eder ya da getirilerin belirli bir düzeyi için riski en aza indirir).

Portföy çeşitlendirme iki biçimde olabilir; yatırımcılar, yerel farklı varlık sınıfları ya da sektörler arasında portföylerini çeşitlendirebilir ya da diğer yabancı ülkelerdeki diğer varlık sınıfları ya da sektörler arasında portföy riskini yayabilir ki bu süreç uluslar arası portföy çeşitlendirmesi olarak tanımlanmaktadır.

Uluslararası portföy çeşitlendirmesinin, yerel çeşitlendirmeden gelen kazançlara göre daha fazla olduğu savunulabilir. Solnik (1974) ve Errunza (1977) gibi öncü çalışmalar, uluslararası portföy çeşitlendirmesinden elde edilen kazançlar için bir kanıt oluşturmaktadır. Son zamanlarda artan küreselleşme ve finansal piyasaların bağımlılığı ile uluslararası çeşitlendirmenin faydaları üzerine yapılan çalışmalar artmıştır.

Speidell ve Sappenfield (1992) ve Fouse (1992), dünyadaki menkul kıymet piyasaları arasındaki düşük korelasyonun riske göre ayarlanmış beklenen getiriyi artırmak için fırsat oluşturduğunu ileri sürmektedirler.

Jorion ve Roisenberg (1993), ulusal piyasalardaki sermaye kontrollerinin azalması ile birlikte hem bireysel hem kurumsal yatırımcılar arasında uluslararası portföy yatırımlarının oranının arttığını ve uluslararası portföy yatırımlarının yatırımcılar açısından en cazip yanının, bu tür yatırımların çeşitlendirme yoluyla oynaklığını azaltma imkanı verdiğini belirtmiştir.

Michaud ve diğeri (1996), global olarak çeşitlendirilmiş portföylerin yurtiçi portföylere göre aynı beklenen getiri düzeyi için daha düşük risk veya aynı risk düzeyi için daha yüksek getiri sağlayabileceklerini ifade etmektedir

Akdoğan (1997), yabancı piyasalarda yerel piyasalara göre daha fazla çeşitlendirme imkanı bulan yatırımcıların, uluslararası portföy yatırımlarında, yurtiçi sistematik risk ya da onun bir bölümünü çeşitlendirilebilir hale gelebildiğini ve uluslararası yatırımcıların yerel çeşitlendirilebilir riskin yanı sıra, diğeri türlü çeşitlendirilemez olan sistematik riskin bir kısmını da yok edebileceğini öne sürmüştür.

Aiello ve Chieffe (1999), uluslararası çeşitlendirmenin yatırım riskini ulusal çeşitlendirmeye göre yaklaşık %56 oranında azaltabileceğini ortaya koymuştur.

Bakaert ve Harvey (2003) ulusal sınırları aşan sermayenin serbest akışını kısıtlamak için politikaların hafifletilmesi ile fiyat bölümlendirilmesinin kaldırılmasının finansal piyasalar arasındaki korelasyonu artıracak ve böylece daha düşük portföy çeşitlendirmesinin faydalarını savunmuştur. Özellikle, Avrupa Para Birliği gibi gelişmiş entegre finans merkezlerinde, son zamanlarda yerel ve endüstriyel çeşitlendirmede ülkeye vurgu görülmektedir. Bu görüşe destek olarak, Isakov ve Sonney (2004) tarafından endüstri faktörleri ve ülkelerin öneminde göreceli olarak kayma vurgulanmış, ülkelerden ziyade endüstriler açısından araştırma bölümlerini yeniden düzenlemek için euro bölgesinde finansal kurumlar açılmıştır.

Sarıtaş (2007), uluslararası portföy yatırımlarının yatırımcılara oldukça iyi çeşitlendirme fırsatları sunmakla beraber, dünyadaki menkul kıymet piyasaları arasındaki korelasyon düzeyinin çeşitlendirme üzerinde önemli etkisi olduğunu belirtmiştir.

Uluslararası sermaye piyasalarının giderek daha entegre hale geldiği literatürde yer alan yaygın bir görüştür. Sermaye piyasaları arasındaki pozitif ve artan korelasyon nedeniyle uluslararası çeşitlendirmeden kazançlar azalma eğilimindedir.



### 1.7.2. Uluslararası Çeşitlendirme

Uluslararası çeşitlendirme ile yatırımcılar sistematik (pazar) risklerini azaltabilirler. Hisse senedi piyasaları arasındaki korelasyonun mükemmel ve pozitif olmaması yatırımcılara çeşitlendirme olanağı sunmaktadır (Karan, 2004:160).

Literatürde, 2000’li yıllar öncesi yapılan çalışmalarda piyasalar arasında çok yüksek bir korelasyon olmadığı görülmüştür. Özellikle gelişmiş piyasaların gelişmekte olan piyasalar ile ilişkileri daha düşüktür. Ülkelerde uygulanan ekonomik ve sosyal politikalar, vergi oranları gibi değişkenler ilişkinin düşmesine sebep olmaktadır. Diğer önemli faktörler ise coğrafi farklılıklar, piyasaların gelişmişlik düzeyleridir.

Elton ve Gruber (1995), oluşturdukları portföylerle S&P Endeks ile ABD Uluslararası Yatırım Fonlarını karşılaştırmış, uluslararası çeşitlendirmelerde risk ve portföy getirisinin daha az olduğunu ortaya koymuşlardır.

"Farklı ülkelerden portföye dahil edilen menkul kıymetler, portföyün riskini artırmaksızın, beklenen getiriye artırabilmektedir. Benzer şekilde, farklı ülkelerden portföye dahil edilen menkul kıymetler, beklenen getirinin düşmesine neden olmaksızın, portföyün riskinin düşmesini sağlayabilmektedir" (Korkmaz ve Ceylan, 2010:562).

Korkmaz ve Ceylan (2010), 20 ülke endeksini kullanmış, gelişmiş ülkelerin hisse senedi piyasalarının getirileri arasında korelasyon katsayısını pozitif olarak hesaplamış ve bunun yatırımcılar açısından arzu edilmeyen bir durum olduğunu belirtmiştir. Avrupa ülkeleri arasındaki coğrafi yakınlık ve Avrupa Birliği dolayısıyla sağlanan ekonomik ve siyasi yakınlığın, sermaye piyasalarının benzer davranışlar sergilemesine yol açtığı ve bu sebeple yatırımcıların yeni arayışlara girmesine sebep olduğu ifade edilmektedir. Gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler karşılaştırıldığında ise korelasyon katsayısının göreceli olarak daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Bir portföyün toplam riski sistematik olan ve sistematik olmayan riskten oluşmaktadır. Farklı piyasalar aynı anda farklı ekonomik ve siyasal sistematik risk kaynaklarıyla karşı karşıyadır. İşte uluslararası çeşitlendirme sayesinde sistematik riskin de azaltıldığı göz önüne alındığında, gelişen piyasalara yatırım yapılarak portföyün toplam riski azaltılmış olur. Dolayısıyla, uluslararası piyasalar yatırımcılara portföylerini ulusal piyasalardan daha az bir riskle çeşitlendirme imkanı sunmaktadır.

Konu ile ilgili diğer çalışmalara da bakıldığında ortak sonuç olarak; küreselleşme, serbestleşme ve teknolojik gelişmeler sonucunda 2000'li yıllar sonrasında piyasaların gittikçe birbirine yaklaştığı, beraber hareket ettiği, getiriler arasındaki korelasyonun zamanla arttığına dikkat çekilmektedir.

### **1.8. Etkin Piyasa Hipotezi**

Modern finasta kullanılan çok önemli kavramlardan biri etkin piyasa hipotezidir. Etkin piyasa hipotezi mevcut bilgiye dayalı işlemlerle ekonomik karlar elde edilmesinin imkansız olduğu durumda piyasasının etkin olduğu tezine dayanır (Jensen ve Smith 1984:5). Fama (1991), piyasa etkinliği hipotezini, menkul kıymet fiyatlarının mevcut tüm bilgileri tam olarak yansıtması olarak ele alınmaktadır. Bir başka ifadeyle, bilgilerle hareket etmenin sağlayacağı marjinal yararın, marjinal maliyeti geçmeyeceği noktaya kadar bilgilerin fiyatlara yansıtılabileceğini ifade etmektedir. Frankfurter ve McGoun (1999), modern finasta EMH (efficient market hypothesis) olarak adlandırılan birçok denklem önermişlerdir. EMH'ye göre yatırımcıların rasyonel davranışı ile doğrudan doğruya reddedilen herhangi bir bilgidен dolayı tüm piyasalar anormal getirilerin olasılıksızlığına işaret eden etkin bir tutum sergilemektedir. Fama (1970), piyasa etkinliğini, bilgi sisteminin çeşitlerine göre sınıflandırmıştır. Etkin piyasalar hipotezi derecelerine göre üç gruba ayrılmıştır:

1- Zayıf formda etkinlik (sadece tarihsel bilgi göz önünde bulundurulmuş):

Yatırımcının geçmiş fiyat hareketlerinden yararlanarak normalin üzerinde getiri sağlayamayacağı varsayılır. Zayıf etkinlikteki piyasada, teknik analiz, zaman serileri ve bunun gibi analizlerin hiç bir yararı yoktur.

## 2-Yarı kuvvetli formda etkinlik (tüm halka açık bilgi):

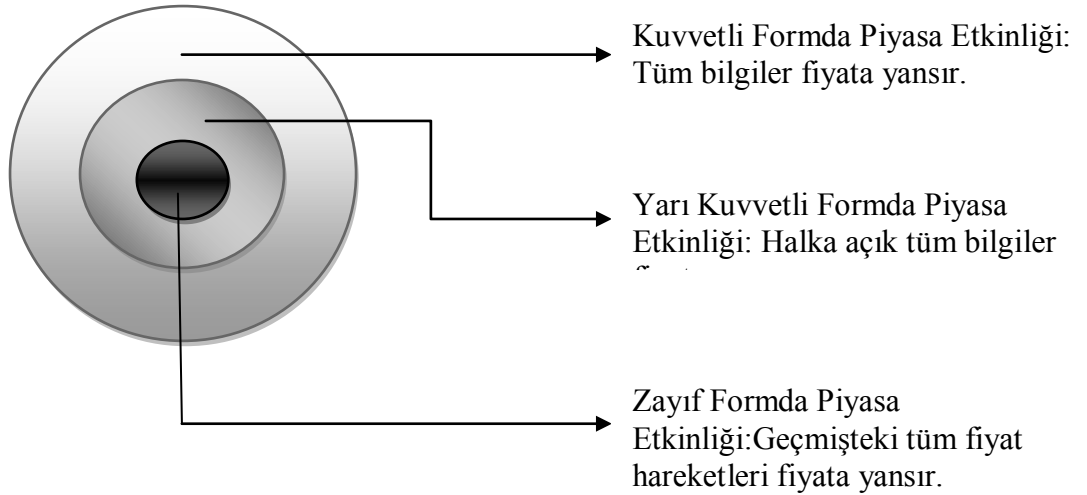
Yatırımcının geçmiş fiyatlara ek olarak, kamuya açıklanmış bilgileri kullanarak normalin üzerinde getiri sağlayamayacağı varsayılır. Temel analiz, mali tablolar analizi ya da şirketlerle ilgili diğer güncel bilgiler yatırım kararı verilirken dikkate alınmamalıdır.

## 3-Kuvvetli formda etkinlik (özel bilgi):

Eğer piyasa kuvvetli formda etkin ise bu piyasada hiç kimse (insider trading yapanlar, büyük fonların yöneticileri, en önemli analistler) anormal kazanç sağlayamaz.

Etkin piyasalar hipotezi, halkın bilgisine sunulmuş veya sunulmamış tüm bilgilerin hızlı bir şekilde tüm yatırımcılara ulaşacağını bu sebeple bu bilgiler anında fiyatlara yansıtacağından aşırı getiri sağlanamayacağını savunur (Karan, 2004:273).

### Şekil 1.2: Etkin Piyasalar



**Kaynak:** Mehmet Baha Karan (2004); *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*, Gazi Kitabevi, Ankara, s.273

Zayıf formda etkin, yarı-kuvvetli formda etkin ve kuvvetli formda etkin piyasalar birbirinden bağımsız değildir. Piyasanın yarı-kuvvetli formda etkin olabilmesi için, zayıf formda da etkin olması gereklidir; çünkü, tüm fiyat hareketleri

dikkatli bir yatırımcının yararlanabileceği şekilde tahmin edilebilir olmalıdır. Aynı şekilde, piyasanın kuvvetli formda etkin olabilmesi için, hem zayıf, hem de yarı-kuvvetli formda etkin olması gereklidir. Aksi durumda fiyat ile ilgili tüm bilgileri içermez (Karan, 2004:273).

Etkin piyasalarda normalin üzerinde bir getiri elde edilememesi yatırımcıları portföy oluştururken bazı kurallara uymaya itmiştir. Bununla; beklenen göreceli performanslarına göre hisse senedi seçilmemesi, piyasanın dip ve tepe noktalarına ulaşmaya yönelik yatırım zamanlaması yapmaya çalışılmaması, toplam riski azaltmak için çeşitleme yapılması, oluşturulan portföyün hisse senedi kısmının piyasa riskinin ve sabit getirili menkul kıymetler kısmının faiz oranı riskinin sürekli kontrol edilmesi, pazarlanabilirliği yüksek menkul kıymetlere yatırım yapılması ve yatırımlarında vergileri dikkate almaları olarak sıralanabilir.

Sonuç olarak, etkin piyasalar teorisine göre hiç bir yatırımcının pazarı yenme şansı yoktur. Hisse senedi fiyatları uzun dönemde belirli eğilimler gösterebilir, kısa dönemli fiyat hareketleri rassal oluşmaktadır. Bu yüzden yatırımcılar, hisse senetleri arasında basit çeşitlendirmeye giderek riski azaltmaya çalışmalıdır.

Etkin piyasalar hipotezi yatırım analizi ve portföy yönetimi açısından önemli olduğu için burada bu konuya yer verilmiştir. Yatırımcılar, yatırım kararlarını vermeden önce yatırım analizi yapma ihtiyacı duyarlar, raporlar, ilgili yayınlar ve analizler sonucunda yatırım kararlarını verirler ve piyasadaki daha fazla kazanç elde etmeyi hedefler. Yatırımcılar, yatırım analizi yaparak daha fazla getiri elde etmek istemektedir. Bu piyasanın etkin olmadığını varsaymak anlamına gelmektedir. Yatırım analizi sonucunda, raporlara göre karar alan portföy yöneticileri hisse senedini portföye dahil edip etmeme şeklinde bir karar vermektedirler. Bu kararlar, genellikle önceden belirlenmiş yatırım politikaları dikkate alınarak verilir. Özellikle portföyün risk derecesi, oynaklığı dikkate alınır. Etkin piyasalar teorisini dikkate alan bir portföy yöneticisi her bir hisse için yatırım analizi yapılmasını para ve zaman harcanmasını gereksiz bulacaktır. Piyasanın kaçınılmaz riskler için ekstra kazançlar sağladığını ve kaçılabilen riskler için ekstra kazançlar sağlamadığı durumdan hareketle, risk dağıtımına önem verecektir. Bunu takiben portföyün risk

derecesini belirleyecektir. Piyasa getirisinde meydana gelen %1 oranındaki dalgalanma kendi portföy getirisini ne oranda etkilediğini tespit edecektir.

Çalışmamızda, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi getirilerini analiz ederek, risk bir diğer ifadeyle oynaklıkları incelenmiştir. Bir piyasadaki yüksek oynaklığın bir diğer piyasaya iletilmediğini gelişmiş ve gelişmekte olan ülke endekslerinden yararlanarak uzun dönem için araştırılmıştır.

Küreselleşme ile ülkelerin birbirine yaklaşması uluslararası portföy yatırımcılarını özellikle yakından ilgilendirmektedir. Bu bağlamda uluslararası piyasaların hisse senedi piyasalarında işlem yapmak ve portföy oluşturmak isteyen yatırımcılar, piyasaların birbiri ile ilişki olmamasını, kriz dönemlerinde oynaklıklarının birlikte hareket edip etmemelerini (eş hareketliliklerini) dikkate almalıdırlar. Çalışmamızın bu anlamda uluslararası piyasalarda yatırım yapan yatırımcılara ve politika yapıcılara faydalı olmasını ümit etmekteyiz.

## 2. FİNANSAL PİYASALARDA OYNAKLIK YAYILMASINI VE ETKİLEŞİMİNİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR

ARCH modelleri diğer modellere göre yeni bir uygulama olmasına rağmen ilgili literatür kısa zamanda hızla gelişmiş ve yaygın bir şekilde kullanılmıştır. İlk olarak Engle (1982) tarafından geliştirilen otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) ve uzantısından oluşan modellerin uyarlamaları çeşitli ülkelerin ekonomik ve finansal zaman serilerine uyarlanmıştır. Engle (1982), zaman serisi verilerinde karşılaşılan ve özellikle öngörülerde ortaya çıkan ardışık korelasyonun başka bir şekli üzerinde durmuş ve bu tür ilişkiye sahip olan zaman serisi değişkenlerinin ARCH (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) olarak ortaya koyduğu daha kompleks bir yapıya sahip teknikle modellenmesi gerektiğini belirtmiştir. İngiltere enflasyon verilerini inceleyerek bilinen zaman serileri modellemesinde hataların sabit varyanslı olma varsayımının geçerli olmadığını göstermiştir. ARCH süreçlerinin öngörü hataları koşulsuz sabit varyansa değil, geçmişe bağlı olarak değişen varyansa sahip olup serisel olarak korelasyonsuz süreçler olduğunu belirtmiştir.

Engle (1982)'in ARCH modelini ortaya koymasının ardından bu modelin farklı türevleri önerilmeye başlamıştır. Bunlardan ilki uygulamada geniş yer bulan ve Bollerslev (1986) tarafından geliştirilen genelleştirilmiş ARCH (GARCH) modelidir. Önerilen bu model, ARCH modeline bir alternatif olmayıp, ARCH modelinin eksikliğini gidermeye yönelik olduğundan dolayı genelleştirilmiş ARCH olarak adlandırılmıştır. Hisse senedi getirilerindeki değişkenlik dinamiklerinin modellenmesinde kullanılan ilk araç olan ARCH modeli geliştirilerek hem daha fazla geçmiş bilgiye dayanan hem de daha esnek bir gecikme yapısına sahip olan Genelleştirilmiş ARCH (GARCH) modeli önerilmiştir. Bollerslev, ARCH modelinin, koşullu varyansın otoregresif süreci yerine, hata terimlerinin hareketli ortalaması olarak düşünmüş ve bu modele koşullu varyansın gecikmelerini de ekleyerek GARCH olarak adlandırılan modelinde, koşullu varyansı ARMA sürecine benzer biçimde modellemiştir. Bu modellerde finansal varlık getirileri ile ilgili olarak ortaya çıkan en önemli bulgu; oynaklık şoklarının genelde kalıcı olduğudur. GARCH

modelleri, koşullu varyansın hata teriminin gecikmeli değerlerine ilave olarak, kendi gecikmeli değerlerine de bağlı olduğu oynaklık modelidir. Bu model, geçmiş kalıntı karelerinin ağırlıklandırılmış ortalamasıdır, ancak asla bütünüyle sıfıra gitmeyen azalan ağırlıklara sahiptir.

Literatürde geliştirilen diğer ARCH modeli süreçleri; Engle, Lilien ve Robins (1987), koşullu varyansın koşullu ortalama eşitliğine açıklayıcı bir değişken olarak dahil edildiği ARCH-M modelini geliştirmiştir. Yaygın olarak kullanılan bu model sayesinde belirsizliğin etkilerinin varlığının test edilmesi ve belirsizliğin bir değişken üzerindeki etkilerinin doğrudan görülebilmesine olanak sağlamıştır. ARCH modelinin bir uzantısı olarak geliştirilen bu model ortalama ARCH (ARCH-in-Mean) olarak adlandırılmaktadır.

Bollerslev (1987), oynaklığın (volatilitenin) koşullu ortalama üzerine etkilerini daha iyi açıklayabilmek için ARCH-M modelini genişleterek GARCH modellerine uyarlamış ve literatüre Ortalamada GARCH modelini (GARCH-M: GARCH in Mean) kazandırmıştır. Bu yaklaşım, getiri süreci için denklemi genişleterek beklenen getiri üzerinde beklenen oynaklığın (volatilitenin) olası bir sistematik geri besleme etkisini incelemeyi sağlamıştır.

Bollerslev, Engle ve Wooldridge (1988), tek değişkenli ARCH-GARCH modellerini çok değişkenli modellere genişleterek, "VECH" parametrisasyonunu üretmişlerdir. Bu parametrisasyonda, simetrik olan değişkenler matrislerin sütunlarının alt üçgensel bölgelerinde kalan kısımları, alt alta dizilerek, değişkenlerin vektörler cinsinden ifade edilebilmesi sağlanmıştır. Koşullu varyans ve kovaryansların tamamı, koşullu varyans ve kovaryanslar ile hata karelerinin gecikmeli değerleri ve hataların çarpımlarının doğrusal bir fonksiyonu olarak VEC-GARCH modeli adı altında önerilmiştir. VECH-GARCH modeli ile çok sayıda parametre tahmini yapıldığından dolayı aşırı parametreleşme söz konusu olmaktadır. Bollerslev ve diğerleri, kovaryans matrisinin elamanlarının yalnızca kendi geçmiş değerleri ile tespit edileceği son derece basitleştirici bir varsayım altında köşegen (diagonal) şekilde kullanmışlardır.

Baba, Engle, Kraft ve Kroner (1991), diagonal VECH gösteriminde tüm  $\epsilon$ 'ler için pozitif olma kısıtı her zaman sağlanamayacağından bu model önerilmiştir. Koşullu varyans matrisinin pozitif tanımlı olmasının garantilendiği bu ortak çalışma onların isimlerinin baş harfleri ile BEKK olarak adlandırılmış, bu parametrisasyon daha sonra Engle ve Kroner tarafından yeniden ele alınmış ve son hali verilmiştir. Sabit korelasyon varsayımı piyasalar arası oynaklık sıçraması çalışmaya imkan tanımazken GARCH-BEKK modeli bu tür kısıtlayıcı varsayımları ortadan kaldırmıştır.

Çalışmada kullandığımız modellere ait ana literatür ele aldıktan sonra bu alanda yapılmış olan yerli ve yabancı çalışmalara yer verilmiştir.

## 2.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Bonfiglio ve Favero (2000), Amerika ve Avrupa hisse senedi piyasaları arasındaki eş hareketliliği ölçmeyi amaçladığı çalışmasında piyasalar arasındaki ilişkiyi ve bulaşma etkisi arasındaki farkı araştırmıştır. Amerika ve Avrupa hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkinin uzun süreli olup olmadığı yani Avrupa hisselerindeki dengenin Amerika hisselerindeki dengeye bağlı olup olmadığı çalışmada ele alınmıştır. Çalışmada ayrıca, bulaşmanın kısa süreli olup olmadığı yani Amerika hisse senedi fiyatlarındaki kısa süreli hareketliliğin Avrupa hisse senedi fiyatlarına yayılması ve böyle bir eş hareketliliğin yüksek volatilité dönemlerinde durağan olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma sonucunda yazar, iki piyasa arasında ilişki ve kısa süreli bulaşma etkisi tespit etmiştir.

Worthington ve Higgs (2001), Asya sermaye piyasalarında sermaye getirisi ve volatilitéyi çok değişkenli GARCH modeli ile inceledikleri çalışmalarında Asya hisse senedi piyasaları arasındaki sermaye getirilerinin ve volatilitenin yayılımını, gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalar arasında incelemiştir. Üç gelişmiş (Hong Kong, Japonya ve Singapur) ve altı gelişmekte olan (Endonezya, Kore, Malezya, Filipinler, Tayvan ve Tayland) piyasanın analiz edildiği çalışmada, dokuz Asya hisse senedi piyasasının 15 Ocak 1988-36 Ekim 2000 dönemi haftalık hisse senedi endeks getirileri kullanılmıştır. Bu piyasalar Hong Kong (HON), Japonya (JAP), Singapur



(SNG), Endonezya (IND), Kore (KOR), Malezya (MAL), Filipinler (PHI), Tayvan (TAI) ve Tayland (THA)'dır. Veriler Morgan Stanley Capital International'dan (MSCI) elde edilmiştir. Yayılmanın kaynağı ve büyüklüğünü tanımlamak için çok değişkenli genelleştirilmiş otoregresif koşullu varyans (MGARCH) modeli kullanılmıştır. Analiz kapsamındaki bütün piyasalarda, genellikle büyük ve baskın pozitif ortalama ve volatilitate varlığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, gelişmekte olan piyasalar genelinde yayılma, gelişmişten gelişmekte olan piyasalara homojen olmadığı ve özellikle gelişmekte olan piyasalar olmak üzere tüm piyasalar için volatilitate yayılımı, genellikle çapraz volatilitate yayılımından daha yüksek bulunmuştur.

Başka bir çalışmada Lai (2001), Hong Kong ve ABD hisse senedi piyasaları arasındaki yayılma etkisini iki değişkenli GARCH modelini kullanarak incelemiştir. Hong Kong ve ABD hisse senedi piyasalarında öz sermaye getirileri ve volatilitelerinin eş hareketliliklerini 2 Ocak 1987-8 Ağustos 2001 dönemi zarfında incelemiştir. Çalışmada, Hong Kong için Hang Seng Bileşik Endeksi (HSI) ve ABD için Dow Jones Endüstri Ortalaması Endeksi'nin (DJI) günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. Hisse senedi piyasası endekslerinin günlük kapanış fiyatları Reuters tarafından sağlanmış olup analiz için toplam 3541 günlük veri üzerinden analiz gerçekleştirilmiştir. İki değişkenli GARCH-BEKK modelinin uygulandığı çalışmada ABD'den Hong Kong hisse senedi piyasasına doğru bir yayılma bulunmuş fakat Hong Kong'dan ABD piyasalarına doğru bir etkiye rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra, araştırmada ABD hisse senedi piyasasının volatilitate sürekliliğinin Hong Kong'dan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, çapraz ve kendi piyasa volatilitate yayılımından elde edilen sonuçların beş günlük haftalık getiri serileri arasında tutarlı olmadığı görülmüştür.

Tabak ve Lima (2002) ise çalışmalarında Latin Amerika ve Birleşik Devletler için hisse senedi piyasaları arasındaki nedensellik ve eş bütünleşme ilişkilerini analiz etmiştir. Arjantin, Brezilya, Şili, Kolombiya, Meksika, Peru, Venezuela ve ABD hisse senedi piyasaları için nedensellik ve eş bütünleşme basit bir çerçeve içinde test edilmiştir. Hisse senedi fiyatlarının günlük kapanışlarından oluşturulmuş veri seti

kullanılmıştır. Birleşik Devletler için Dow Jones Endüstriyel Ortalaması, (DJI) Arjantin için Merval, Brezilya için IBOVESPA, Kolombiya için IBB, Şili için IGPA, Meksika için IPC, Venezuela için IBC ve Peru için IGBVL endeksleri Economatica veri tabanı aracılığı ile günlük endeks verisi olarak elde edilmiştir. Veriler 3 Ocak 1995-1 Mart 2001 dönemine ait olup tüm seri ABD doları cinsindedir. Bu hisse senedi piyasaları arasında eşbütünleşme kanıtı bulunamamıştır, fakat kısa dönemde nedensellik reddedilememiştir. Birleşik devletler hisse senedi endekslerindeki şokların Latin Amerika endeksleri üzerindeki nispi etkilerini analiz etmek için etki-tepki fonksiyonları kullanılmış bu ülkeler arasındaki tepkilerin anlamlı farklılıklar gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar göz önüne alınarak ABD'li yatırımcıların Latin Amerika hisse senedi piyasalarına yatırım yaparak çeşitlendirmeden yararlanabileceği öngörülmektedir. Bununla birlikte, bu hisse senedi piyasaları arasında bazı kısa dönemli ilişkiler olduğu görülmüştür. Granger nedensellik testleri ile Brezilya hisse senedi piyasası ile diğer Latin Amerika hisse senedi piyasaları arasında nedensellik tespit edilmiştir. ABD ve Meksika arasında büyük bir entegrasyonun olduğu Meksika'nın diğer hisse senedi piyasalarından çok daha büyük bir etkiye uğradığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada ayrıca ihracatlar, iş devirleri ve para politikası gibi hisse senedi piyasası ile bağlantısının kurulduğu analizlerde 18 makroekonomik değişken tanıtılmıştır.

Hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklığı inceledikleri çalışmada Bala ve Premaratne (2003), Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya ülkelerini ele almıştır. 1992 ile 2002 yılları arasındaki hisse senedi günlük getirileri kullanılarak, Singapur ile ABD, İngiltere, Hong Kong ve Japonya hisse senedi piyasaları arasındaki eş zamanlı volatiliteler incelenmiştir. Piyasalar arasındaki ilişkiyi ölçmek için vektör otoregresyon, tek değişkenli GARCH ve çok değişkenli asimetrik GARCH modelleri kullanılmıştır. Çalışmada, Singapur hisse senedi piyasasının sırasıyla Hong Kong, Amerika, Japonya ve İngiltere ile aralarında eş zamanlı volatilitenin yüksek derecede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son üç piyasa baskın olmasına rağmen Singapur'dan Hong Kong, Japonya ve Amerika piyasalarına zayıf fakat anlamlı bir volatiliteler yayılması olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma ile küçük piyasalardan baskın piyasalara volatiliteler yayılmasının mümkün olabileceği gerçeği ortaya çıkarılmıştır.

Knourgios ve Samitas (2003), çalışmalarında koentegrasyon testi uygulayarak Yunan "blue chip" hisse senedi piyasası ve başlıca altı Avrupa piyasası arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 1998-2000 dönemini kapsayan çalışmada Atina hisse senedi borsası ile diğer gelişmiş Avrupa piyasası arasında bir olgu dışında önemli bir bağıllık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada, Yunanistan (FTSE/ASE 20), İngiltere (FTSE 100), Belçika (BEL 20), İtalya (MIB 30), Portekiz (PSI 20), Almanya (XETRA DAX 100) ve Fransa (CAC 40) hisse senedi piyasasının günlük fiyat endeksleri kullanılmıştır. Veriler OECD'den (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) elde edilmiştir. Kar payının bulunmadığı endeksleri sadece fiyatlar temsil etmektedir. Doğal logaritmalara dönüştürülmüş veriler Mart 1998-Aralık 2000 dönemini kapsamaktadır. Engle-Granger eşbütünlük testi ve Johansen maksimum olabilirlik testi uygulanmıştır. Çalışmanın tamamında incelenen yedi ulusal sermaye piyasasını zayıf bir biçimde etkileyen birim kök içerdiği görülmüştür. Koentegrasyon analizleri, uzun dönemde Yunan ve İngiliz hisse senedi piyasaları arasında bağlantı bulurken, Yunan hisse senedi piyasası ve Belçika, İtalya, Portekiz, Almanya ve Fransa hisse senedi piyasaları arasında bir bağlantı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, incelenen dönem için İngiltere haricinde Yunanistan ve tüm diğer Avrupa hisse senedi piyasalarının topluca etkin olduğu hipotezini desteklediği sonucunu ortaya koymaktadır.

Bulaşma ve nedensellik ilişkisini dört Asya krizi atağı çerçevesinde inceleyen Sander ve Kleimeier (2003), finansal varlıklardaki değişikliğin nedenselliğinin yönünü bulaşmanın konvansiyonel (göreneksel) ölçeğine dayandırarak araştırmıştır. Özellikle, algılanan ülke riskinin bir ölçütü olarak devlet tahvilinin, kur oranları üzerindeki etkisini Granger nedensellik yöntemi ile ortaya koymaya çalışmışlardır. Asya krizi için, bölgesel düzeyde yeni ve değiştirilmiş nedensellik modelleri için önemli kanıtlar bulunmuştur. Çalışmada, Rusya krizinin gelişmesiyle birlikte nedensellik kalıplarının sadece bölgesel düzeyde değil aynı zamanda küresel düzeyde de değiştiği görülmüştür. Çalışmada ayrıca, çapraz piyasa ilişkisinde belirgin bir değişiklik olarak bulaşmanın dar tanımı ele alınmıştır. Bulaşma için ilgili ölçüt olarak uluslararası piyasalarda devlet tahvili ABD doları cinsinden kar oranları üzerinde durulmuştur. Uluslararası piyasalar tarafından algılandığı üzere krizin

etkilerinin bir göstergesi olarak ülke kredi riskinden dolayı ölçüt olarak bu kar oranları yorumlanmıştır. Datastream'den elde edilen oranlar, ilgili devlet tahvili getirisi ve ilgili ABD hazine bonusu arasındaki fark olarak tanımlanmıştır. Seçkin birçok tahvile sahip ülkeler için, tüm zaman periyodları üzerinden uygun oranların olduğu tahviller inceleme altına alınmış ve mümkün olduğunca vade açısından ülkeler arasında en benzer tahviller seçilmiştir. Bu oranlar dört alt dönemde; 19 Aralık 1996 günü başlayan ve 1 Temmuz 1997 tarihinde biten kriz öncesi (sakin) dönem, 2 Temmuz 1977'den 31 Temmuz 1998'e kadar süren kriz dönemi, 1 Ağustos 1998-31 Temmuz 1999 arasında bir geçiş dönemi ve 1 Ağustos 1999'dan 16 Mart 2000'e kriz sonrası dönem olarak incelenmiştir. Araştırmacılar bu çalışmalarında Granger nedensellik metodolojisi kullanarak çapraz piyasa korelasyonunun artan bir göstergesi olarak tanımlanan bulaşmanın değişen nedenselliğini doğrudan araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada ayrıca, Asya krizi ile meydana gelen, krizden önce mevcut olmayan yeni ve değiştirilmiş nedensellik modellerinin kurulmuş olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, önceden ilişkisiz olan piyasaların bile kriz sonrası dönemde eşbütünleşik hareket etmesi, bazı durumlarda gelişmekte olan piyasaların değişen risk algısını işaret etmektedir. Buna ek olarak, araştırmalardan elde edilen bir diğer bulgu ise; Asya krizinin başlangıçtaki etkisinin bölgesel nedensellik ilişkisi olarak görünürken, Rusya krizinin, ek etkisinin nedenselliğin çok daha az öngörülebilmesinden dolayı, uluslararası finansal piyasaların yerel ve küresel düzeyde finansal bütünleşmesinde önemli bir rolü olduğuna işaret etmesidir.

Baudouhat (2004), çalışmasında ülkeler arasında getiri-yayıma etkilerini dikkate alarak İskandinav finansal piyasalarının entegrasyonunu GARCH modeli ile analiz etmiştir. Dört İskandinav ülkesi; Danimarka, Finlandiya, Norveç ve İsveç, EMU alan ve ABD hisse senedi piyasalarının 1 Şubat 1996-3 Mart 2005 dönemine ait toplam 2370 gözlem üzerinden elde ettikleri günlük getirileri analiz edilmiştir. Tüm veriler Ecwin ve Morgan Stanley'den elde edilmiş, veriler kar payı içermeyen yerel para birimi cinsinden derlenmiştir. Çalışmada üç hipotez ele alınmıştır; Birinci hipotez, İskandinav ülkeleri için ABD piyasası üzerinde EMU alanı piyasasının baskın olduğu; ikincisi, EMU üyesi olmayan ülkelerin birbirleriyle daha çok

bütünleştiği ve özellikle Finlandiya'nın EMU piyasası ile daha fazla entegre olmasının beklenmesi; üçüncü olarak Euro'ya geçişin tüm İskandinav piyasalarının entegrasyonu üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu varsayımdır. Araştırmada, GARCH(1,1) ekonometrik modeli kullanılarak piyasalar arası finansal entegrasyonun derecesi ve zaman içerisindeki seyri analiz edilmiştir. İlk hipotez kabul edilirken, İskandinav ülkeleri için EMU piyasasının baskın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. EMU piyasasının İskandinav ülkelerinin getirilerini açıklamada ABD üzerinde baskınlığının önemli olduğu ortaya konulmuş, bunun yanısıra ikinci hipotez Danimarka ve Norveç için reddedilemez bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen bir diğer bulgu ise İsveç'in Finlandiya ile Danimarka ve Norveç'e göre daha entegre olduğudur. Sonuç olarak, İskandinav bölgesi finansal piyasasının Avrupa birleşme sürecinden önemli ölçüde etkilenmediği gerekçesiyle üçüncü hipotez reddedilmiştir.

Veiga ve McAller (2004) ise hisse senedi piyasalarında çok değişkenli volatilité ve yayılma etkilerini incelemiştir. S&P 500, FTSE 100 ve NIKKEI 225 hisse senedi endeksleri arasındaki volatilité yayılımını test etmek için 12/10/1995-7/7/2003 dönemini kapsayan günlük yerel para cinsinden hesaplanan endeks verileri kullanılmıştır. Vektör otoregresif hareketli ortalama-asimetrik genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans modelinin kullanıldığı çalışmanın sonucunda FTSE'den hem S&P 500 ve NIKKEI 225'e hem de S&P 500'den FTSE 100'e volatilité yayılımı olduğu bulunmuştur.

Yine hisse senedi piyasaları üzerine yapılan bir çalışmada Sharkasi (2004), daha fazla ülke endeksini araştırma kapsamına almış, İrlanda, İngiltere, Portekiz, Amerika, Brezilya, Japonya ve Hong Kong hisse senedi piyasaları arasındaki fiyat bağımlılığını araştırmıştır. Veri serilerini yeniden yapılandırmak için küçük dalga iletimine dayalı yeni bir test tekniği ile Mayıs 1993-Eylül 2003 tarihleri arası günlük hisse senedi kapanış fiyatları kullanılmıştır. Bu piyasaların temsilcisi olarak; ISEQ Overal, FTSE All Share, PSI 20, S&P 500, Bovespa, NIKKEI 225, Hang Seng endeksleri alınmıştır. Avrupa piyasalarından İrlanda, İngiltere ve Portekiz arasında eş hareketliliğe rastlanmıştır. Amerika piyasasının küçük ölçüde İrlanda piyasasını etkilediği görülmüştür. Ayrıca, Amerika ve Brezilya piyasalarındaki eş hareketliliğin

Asya piyasalarına benzer olduğu bulunmuştur (Japonya ve Hong Kong). Bu etki çemberinin Avrupa piyasalarının her iki Amerikan piyasasında etkisi olduğunu ve bunların Asya piyasalarını etkilediği sonucuna varılmıştır. 1990 öncesi bulaşmanın önemi azken, 1990'ların ortalarından itibaren uluslararası yayılımın etkisinin önemindeki artış ve kıtalar arası ilişkilere dair kanıtlara ulaşılmıştır. Bölgeler arası piyasalarda eş hareketlilik olduğu görülmüştür (en yakın komşu ya da kıtalar arası ilişki). Dünya piyasaları arasında saat yönünde bir yayılıma olduğu, özellikle 20. yüzyılın sonundan itibaren dünya piyasalarında küresel eş hareketlilikte artış olduğu görülmüştür. Hızlı cevap ve düşüş etkisi bakımından 1990'ların ortalarından itibaren modern iletişim araçlarının küresel piyasaları etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Amerika ve Almanya hisse senedi piyasaları arasındaki eş hareketliliği kısa ve uzun dönemde inceleyen Bonfiglio (2005), Ocak 1980-Kasım 2002 tarihleri arası aylık hisse senedi kapanış değerlerini kullanarak Vector Error Correction Model (VEC Model) ile araştırmıştır. Bununla birlikte, çalışmada yayılma etkisi, yüksek volatilitenin var olup olmadığı, kısa ve uzun dönemdeki fiyat oynaklıkları araştırılmıştır. Hisse senedi piyasaları arasında uzun dönemli bir ilişkiye rastlanmamış, kısa dönemde Amerika'daki sıra dışı dalgalanmaların Almanya'yı etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Normal dalgalanmalarda Amerika hisse senedi piyasalarının Alman piyasası üzerinde bir etkisinin olmadığı, olağandışı dalgalanmalar olduğunda bu etkinin büyük ve önemli hale geldiği görülmüştür.

Hindistan, ABD ve Çin hisse senedi piyasaları arasındaki ikili ilişkiyi; Hindistan-ABD, Hindistan-Çin ve Çin -ABD olarak inceleyen Chen, Lobo ve Wong (2006), piyasalar arasındaki eşbütünleşmeyi araştırmak için FIVECM modelini kullanmıştır. Çok değişkenli GARCH formülü ile FIVECM birinci ve ikinci denge seviyesinde yayılma etkileri eşanlı araştırılmış ve çalışmalarının sonucunda, hisse senedi piyasalarının her üç çiftinin kısmi eşbütünleşik olduğunu tespit edilmiştir. Hint ve Çin hisse senedi piyasaları arasında interaktif bir ilişki olduğu, ABD hisse senedi piyasasının diğer iki piyasa ile ilişkilerinde baskın rol oynadığı, özellikle, ilk denge geri bildiriminde Hindistan piyasası, Çin piyasasına baskın, ikinci denge geri bildiriminde ise sonrakinin öncekine baskın olduğu görülmüştür. Çalışmada 20 Ocak

1991-29 Aralık 2004 tarihlerini kapsayan haftalık hisse senedi endeksleri kullanılmıştır. Çin için Şangai Borsası'ndan All Shares Endeksi ve ABD piyasası için S&P 500 Endeks verileri Datastream'den alınmıştır. Karakterize olan günlük veya yüksek frekanslı verilerin etkilerini hafifletmek amacıyla haftalık veriler kullanılmış olup 731 gözlem sayısı analize dahil edilmiştir. Borsada, pazartesi ve cuma gününün daha dalgalı olduğu, haftanın günü etkisinden kaçınmak için çarşamba günü kapanış endeksi kullanılmıştır. Üç modelin her birinde, sadece bir piyasanın yeni dengeyi düzenlediği sonucu gözlenmiştir. Özellikle, ABD ve Çin piyasalarının dengesizliğine karşılık Hint piyasasının her ikisi ile uyurlanabildiği sonucu elde edilmiştir. Çin piyasasının ABD ile dengesizlik koşullarını düzenlediği gözlenmiştir. ABD piyasası getiri yayılımı ile ilgili olarak Hint piyasası ile nedensellik veya etkileşim bulunamazken bu bağlamda Çin piyasasını etkilediği bulunmuştur. ABD piyasasından Hint piyasasına tek yönlü volatilité yayılımı varken, ABD ve Çin piyasaları için böyle bir geribildirim söz konusu olmadığı anlaşılmıştır. Hint ve Çin piyasalarının daha etkileşimli olduğu, fonksiyonel eşbütünleşme olmasına ek olarak, iki piyasa arasında ilginç bir "lead-lag" ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Avrupa Birliği'ne aday olma potansiyeli taşıyan ülke olarak Türkiye hisse senedi piyasasının, AB hisse senedi piyasalarına entegre olup olmadığını belirlemek amacıyla Mandacı ve Vantchikova (2006), Türk hisse senedi piyasası ve AB hisse senedi piyasaları arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ölçmede Engle-Granger eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Çalışmada ele alınan örneklem grubu gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Kullanılan veriler AB'deki gelişmiş ülke piyasalarının ve İMKB'nin 1988-2006 ve gelişmekte olan piyasaların 1994-2006 dönemine ait aylık hisse senedi fiyat endeksleri olarak belirlenmiştir. Araştırmaya alınan on yedi Avrupa ülkesi; Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Hollanda, Portekiz, İspanya, İsveç, İngiltere, Çek Cumhuriyeti, Macaristan ve Polonya olup endeks verileri MSCI'dan elde edilmiştir. Çalışmada, İMKB ile AB'nin hem gelişmiş hem de gelişmekte olan piyasaları arasında uzun dönemde eşbütünleşme olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda, çalışmada kukla değişken kullanılarak eşbütünleşmenin

gümrük birliği sürecinden sonra artıp artmadığı test edilmiştir. Gümrük birliğinden sonra, AB'nin gelişmiş piyasaları arasında yer alan Avusturya piyasası ve Macaristan haricindeki Doğu Avrupa gelişmekte olan piyasaları ile eşbütünleşmesinin arttığı gözlenmiştir. Piyasalar arasındaki kısa dönemli ilişkileri analiz etmede kullanılan hata düzeltme modeli sonucunda, gelişmiş piyasalarda her ay % 7, gelişmekte olan piyasalarda % 8 oranında dengesizlik durumu düzelttiği görülmüştür.

Cooray ve Wickremasinghe (2007), gelişmekte olan hisse senedi piyasalarının etkinliğini inceledikleri çalışmada, Güneydoğu Asya bölgesinden; Hindistan, Sri Lanka, Pakistan ve Bangladeş'in hisse senedi piyasalarında zayıf formda etkinliği ve bu dört piyasa arasındaki bağlantıları araştırmıştır. Hisse senedi piyasa etkinliğini incelemek için Augmented Dickey Fuller (ADF-1979), Phillip-Perron (PP-1988), Dickey-Fuller, Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (DF-GLS-1996) ve Elliot-Rothenter-Stock (ERS-1996) testleri kullanılmıştır. Birim kök testlerinin zayıf biçimde etkinliği desteklediği görülürken, DF-GLS ve ERS testleri kapsamında Bangladeş için zayıf formda etkinlik desteklenmemiştir. Eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri uygulanan çalışmada Güneydoğu Asya hisse senedi piyasaları arasındaki bağımlılığın yüksek derecede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Veri seti, Hindistan, Sri Lanka, Pakistan ve Bangladeş için hisse senedi piyasası endekslerinden oluşturulmuştur. Kullanılan hisse senedi endeksleri; Hindistan ve Pakistan için FTSE, Sri Lanka için All Share Endeksi ve Bangladeş için S&P'den sağlanmıştır. Ocak 1996-Ekim 2003 dönemini kapsayan aylık veriler kullanılmış ve tüm veriler Datastream'den elde edilmiştir. Güneydoğu Asya hisse senedi piyasalarının serbestleşme sonrası, Bangladeş'in durumu dışında genelinde sonuçların etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, çok değişkenli eşbütünleşme testlerinin piyasaları üç uzun döneme ayırarak stokastik eğilimlerini ortaya koyduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlar, hisse senedi piyasaları arasında istatistiki olarak anlamlı nedensellik ilişkisi bulunduğunu desteklemektedir. Genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonları, Hindistan hisse senedi fiyatı şoklarının Pakistan hisse senedi piyasası üzerinde Sri Lanka ve Bangladeş'ten daha fazla bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



Avrupa ülkeleri ile yapılan bir diğer çalışmada ise, Egert ve Kocenda (2007), üç gelişmiş (Fransa, Almanya ve İngiltere) ve üç gelişmekte olan (Çek Cumhuriyeti, Macaristan ve Polonya) Avrupa hisse senedi piyasası arasındaki eş hareketliliği araştırmıştır. Çalışmada, 2 Haziran 2003-24 Ocak 2006 dönemi hisse senedi fiyat verileri kullanılmıştır. Budapeşte (BUX), Prag (PX50), Varşova (WIG20), Frankfurt (DAX30), Paris (CAC40) ve Londra (UKX) hisse senedi endekslerine ilişkin veriler Bloomberg'den elde edilmiştir. Araştırmada, Dinamik Koşullu Korelasyon GARCH (DCC-GARCH) modelinden yararlanılmıştır. Alman ve Fransız piyasaları arasında ve aynı zamanda bu iki piyasa ile İngiltere hisse senedi piyasası arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Merkez ve Doğu Avrupa ülkeleri hisse senedi piyasaları arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmazken Doğu Avrupa ülkeleri hisse senedi piyasaları arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Volatilite yayılmasını farklı piyasalarda araştıran bir başka çalışmada Mishra, Swain ve Malhotra (2007), hisse senedi piyasasından döviz kuru piyasasına veya döviz kuru piyasasından hisse senedi piyasasına bilginin nasıl iletildiğini araştırmıştır. Hint hisse senedi ve döviz kuru piyasaları arasındaki volatilitte yayılımının araştırıldığı çalışmada, dört temel endeksin; Bombai Borsası Sensitive Endeksi (BSE), S&P, CNX, NIFTY, S&P CNX 500 ve dolar başına Hint rupisinin günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. Kar payı dağıtımlarını içermeyen veriler, BSE Endeksi için 4 Ocak 1993-31 Aralık 2003 dönemi günlük verilerini kapsayan toplamda 2557 gözlem, NSE Endeksi için, 3 Haziran 1996-31 Aralık 2003 dönemi günlük verilerini içeren 1818 gözlem kullanılmıştır. Ayrıca, INR/US çift yönlü nominal döviz kurunun günlük verileri çalışma kapsamında ele alınmıştır. Hisse senedi endekslerinin verileri BSE ve NSE web sitelerinden, döviz kuru verileri pasific FX veri tabanından derlenmiştir. Chow&Perron kırılma testi uygulanan çalışmada örneklem dönemi içinde herhangi bir kırılma bulunamamış, bu bağlamda alt örneklerden dolayı ilişkili olmadığı görülmüştür. Döviz piyasasının haftada altı gün boyunca faaliyet gösterirken borsanın beş gün boyunca çalışması, hem hisse senedi hem de döviz kuru veri göstergelerinin mevcut olduğu ortak veri göstergelerine ulaşabilmek için örneklem dönemi homojen zaman çerçevesinde incelenmiştir. Bir piyasadaki volatilitenin diğer piyasadaki getirilerin volatilitelerini

etkileyip etkilemediğini belirlemek için yaptıkları çalışmada, hisse senedi ve döviz kuru getirileri arasındaki yayılmanın modellenmesi için GARCH(1,1) ve EGARCH(1,1) gibi ARCH modelleri kullanılmıştır. Son yeniliklerin temelinde her iki piyasada oldukça kalıcı, öngörülebilir volatiliteler olduğu ve bu yeniliklerin etkisinin asimetric olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmada ayrıca, S&P, CNX, NIFTY ve S&P CNX 500 hisse senedi endeksleri dışında borsa ve döviz piyasaları arasında çift yönlü volatiliteler yayılması bulunmuştur. Çalışmanın bulguları, piyasaların hem birbirleriyle eş zamanlı hareket ettiğini hem de bu iki piyasa arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu göstermiştir. Genel olarak, anlamlı çift yönlü volatiliteler yayılımının sonuçları, bu iki piyasa arasında bir bilgi akışını ve bu piyasaların birbiriyle bütünlük olduğunu göstermektedir.

Horobet ve Lupu (2009), Avrupa Birliği ülkelerinin sermaye piyasalarının, entegre olup olmadığını araştırdıkları çalışmalarında, Orta ve Doğu Avrupa (CEE) bölgesinden beş gelişmekte olan hisse senedi piyasası; Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya, Romanya ve Rus Federasyonu ile Başlıca Avrupa Birliği piyasaları; Avusturya, Fransa, Almanya ve İngiltere hisse senedi piyasalarının 2003-2007 yılları hisse senedi piyasası getirilerini kullanarak piyasalar arasındaki bilgi aktarım hızını ve önemini belirlemeyi amaçlamıştır. Eşbütünlük ve Granger nedensellik testleri ile farklı veri frekansları kullanılarak bu piyasalar arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkileri incelenmiş ve uluslararası sermaye piyasaları entegrasyonu bağlamında bulgular yorumlanmıştır. Hisse senedi piyasaları arasında bilgi yayılımının daha iyi anlaşılabilmesi için, günlük frekanslar ile ayırt edilemeyen bile bilgi yayılımının modellerini ortaya çıkarmak amacıyla değişkenler ve artan frekansları arasındaki eşbütünlük ilişkilerini açıklamak için vektör hata doğrulama modelleri kullanılmıştır. Araştırmada, sekizi Avrupa Birliği ülkesi olmak üzere dokuz piyasa endeksinin günlük, haftalık ve aylık logaritmik getiri verileri hesaplanmıştır. Bunlardan beş ülke; Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya, Romanya ve Rus Federasyonu 'yükselen' olarak nitelendirilirken, dört ülke; Avusturya, Fransa, Almanya ve İngiltere 'gelişmiş' olarak nitelendirilmiştir. Örneğe dahil edilen ülkelerin kendi içlerinde ve diğer piyasalar ile ilişkilerinde, davranış şekilleri karşılaştırmalı olarak gözlemlenmiştir. Romanya dışında tüm endeksler Morgan

Stanley Capital International (MSCI) tarafından sağlanmış ve Romanya için Bükreş Borsası BET Endeksi kullanılmıştır. 6 Ocak 2003-29 Haziran 2007 dönemini kapsayan ve farklı endeks getiri serileri kullanılarak yeni bir bakış açısıyla piyasa bütünleşmesi incelenmiştir. Araştırmada ayrıca, diğer piyasalarda geçmişte ortaya çıkmış bilgilere, piyasadaki tepki süreleri, piyasa bütünleşmesi veya ayrışmasının derecesi yorumlanmıştır. Eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri sonucunda piyasaların diğer piyasalarda yer alan bilgiye oldukça hızlı tepki verdiği ve bu bilgi akışının hem doğrudan hem de karşılıklı olarak gelişmiş piyasalardan gelişmekte olan piyasalara doğru olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eşbütünleşme testlerinin sonuçlarına göre bu piyasaların çoğunun aralarında uzun dönemli bir ilişkiyi sürdürmekte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ARCH ve GARCH modellerini kullanarak Karaçi Menkul Kıymetler Borsası'nın oynaklık ölçümünü yapan Kanasro, Rohra ve Junejo (2009), Karaçi Menkul Kıymetler Borsası'nda (KSE) dalgalanmanın varlığını incelemiştir. KSE ve Pakistan Devlet Bankası'nın web sitesinden elde edilen veriler, Minitab, Excel ve diğer bilgisayar programlarının kullanımı ile analiz edilmiştir. Çalışmada, araştırma dönemi 1 Ocak 2003-30 Aralık 2008 tarihleri olarak belirlenmiş ve günlük endeks verileri kullanılmıştır. Bununla beraber, makro ekonomik değişkenlerden faiz oranı ve enflasyon oranı da analizde kullanılmıştır. Analiz sonuçlarında, Karaçi Borsası'nda yüksek volatilité olduğu tespit edilmiştir. ARCH ve GARCH modelleri ile belirtilen süre içerisinde yüksek volatilitenin varlığı doğrulanmıştır. Bu yüksek volatilitenin karşılıklı menkul kıymet ticaretinde, riskten kaçan yatırımcıyı engellediği, yarattığı yüksek riskin hisse senedi piyasası getirisi ve piyasanın toplam işlem hacmi üzerinde olumsuz etki yarattığı sonucuna varılmıştır.

Pakistan için yapılan bir diğer çalışmada Khan ve Ahmed (2009), Pakistan'da ortaya çıkan olaylardan dolayı dalgalanan KSE 100 Endeksi'nde işlem hacmi ve hisse senedi getirisi arasındaki korelasyonu incelemiştir. Olayların yaşandığı Aralık 2007-Ekim 2008 döneminde toplam hisse senedi getirileri arasındaki ilişki araştırılmış, işlem hacmindeki değişmeden, hisse senedi getirilerindeki dalgalanmaların etkinlik&bağımlılıklarından dolayı hisse senedi piyasalarında istikrarsızlık

araştırılmıştır. Pakistan'da yaşanan farklı olaylar; Benazir Bhutto'nun ölümü (Aralık 2007-Ekim 2008), 2008 seçimi, Islamabad Marriot Oteli'nde bomba patlaması, olay öncesi ve olay sonrası dikkate alınarak incelenmiştir. Çalışmada, tatil günleri hariç olay meydana gelmeden 8 gün öncesi ve olay meydana geldikten 8 gün sonrası dönem olarak alınan KSE 100 Endeksi verileri Business Recorder'dan sağlanmıştır. Elde edilen veriler, Minitab (versiyon 11) yazılımı ile analiz edilmiştir. Burada, işlem hacmi ve hisse senedi getirisi arasında, olaylar öncesi ve sonrası korelasyonun değerleri araştırılmıştır. Yaşanan olayların işlem hacmi ve hisse senedi getirisinde nasıl bir etkisi olduğu, olaylardan önce ve sonra aralarında pozitif ve negatif korelasyonun değerleri olup olmadığı incelenmiş ve işlem hacmi ve hisse senedi getirisi arasındaki korelasyon değerlerinin farklı olaylarda farklılıklar gösterdiği anlaşılmıştır. İşlem hacmi ile hisse senedi getirisi arasındaki ilişkinin, olayın doğasına uygun olduğu gözlemlenmiştir. KSE 100 Endeksi hisse senedi getirilerinde işlem hacmi ve dalgalanmalar arasındaki ilişkinin belirtilen olaylar kapsamında incelendiği çalışmada, KSE 100 Endeksi'nin işlem hacmi ve hisse senedi getirisini olayların önemli ölçüde etkilediği sonucuna varılmıştır. Hisse senedi getirilerinde meydana gelen dalgalanmalar ile işlem hacmindeki değişimlerin olaylardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Çalışmada, Pearson korelasyon değerinin olay öncesine göre düşük olmasının olayın etkisinden kaynaklandığı sonucuna varılmış ve olayın meydana gelmesi durdurulamayacağından dolayı korelasyon değerindeki dalgalanmaların azaltılamayacağı öngörülmüştür.

Shamiri ve Isa (2009) çalışmalarında, Malezya hisse senedi piyasalarının volatilitelerini tahmin etmeyi ve modellemeyi amaçlamıştır. Volatilitate tahmin modellerinin anlamlı olması için yüksek frekans kullanılmıştır. Çalışmada, altı hata dağılımı (normal, çarpık normal, student-t, çarpık student-t, genelleştirilmiş hata dağılımı ve normal ters Gauss) ile simetrik GARCH, asimetrik GARCH ve doğrusal olmayan asimetrik NAGARCH modellerinin performansları karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, normal dağılım kullanılarak karşılaştırılmış varyans tahminlerinde önemli gelişmelere öncülük eden kalın kuyruk hata dağılımı göz önünde tutulmuştur. KLCI Endeksi'nin günlük hisse senedi kapanış fiyatı kullanılmış, yerel para birimi cinsinden oluşan veriler Data Stream'den elde edilmiştir. KLCI Endeksi hisse senedi

getirilerinin 2869 günlük yaklaşık 11 yıllık dönemi kapsayan verisi kullanılmıştır. Çalışma iki açıdan literatüre katkı sağlamıştır. İlk olarak, gelişmekte olan bu ülkeden bir veri seti kullanılması, ikincisi, alternatif GARCH modellerinin (simetrik ve asimetrik GARCH modelleri) kullanılması olarak belirtilmiştir. Karşılaştırmada iki farklı bakış açısı üzerinde durulmuştur. KLCI hisse senedi endeksi getiri volatilité tahmini için simetrik ve asimetrik GARCH arasındaki; normal kuyruklu simetrik, kalın kuyruklu simetrik ve hem baskın kuyruk hem de asimetrik dağılım arasındaki fark incelenmiştir.

Kuala Lumpur Bileşik Endeksi'ni (KLCI) modelleyen bir diğér çalışmada Zaharim, Zahid ve Zainol (2009), genelleştirilmiş otoregresif koşullu değışken varyans (GARCH) süreci olarak hisse senedi getirilerinin modellenmesinin sonuçlarını irdemişlerdir. Çalışmada basit bir GARCH süreci olarak hisse senedi volatilité modellenmesi için KLCI'nin 3916 günlük gözlemi kullanılmıştır. Getiri serileri üzerinde ilk test sonuçlarını modellemek için GARCH sürecini içeren modellere ihtiyaç duyulduğı tespit edilmiştir. Artıklar üzerindeki testlerin model tahmini simülasyon sonuçları tarafından gerçeğe uygun performans gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Çin hisse senedi piyasasından, Avustralya, Hong Kong, Singapur, Japonya ve ABD'yi kapsayan komşuları ve ticaret ortaklarına volatilité yayılımının olup olmadığını inceleyen Allen, Amram ve McAller (2011), küresel piyasa içinde Çin'in artan entegrasyonunun, ilgili piyasalardaki yatırımcılar için önemli sonuçlar doğurabileceğini düşünerek bu potansiyel etkileri yakalamak için, Otoregresif Hareketli Ortalama (ARMA) getiri denklemini kullanmıştır. Hisse senedi piyasası getirilerinde volatilitenin kalıcılığını test etmek için tek değışkenli GARCH modelinden yararlanılmıştır. Bu piyasalarda sabit koşullu korelasyon ve volatilité yayılımı etkilerini test etmek için, tek değışkenli GARCH, çok değışkenli VARMA-GARCH ve çok değışkenli VARMA-AGARCH modelleri kullanılmıştır. 27 Ağustos 1991'de başlayan ve 17 Kasım 2010'da biten dört ayrı dönemde hem Sheazhen ve Shanghai Çin piyasaları hem de Pasifik havza alanı çevresindeki Avustralya, Hong Kong, Japonya, Tayvan ve Singapur'u kapsayan diğér piyasalar arasında koşullu

volatilite her bir model için hesaplanmıştır. Çalışmada Data Stream'den elde edilen piyasa endeksleri günlük verilerden oluşmaktadır. Küresel finansal kriz öncesi (pre-GFC) dönemlerde bu piyasalar arasında volatilite yayılımının az, küresel kriz sürecinde Çin'den ilgili piyasalara yayılma etkilerinin ise daha az olduğunu görülmüştür.

Asya hisse senedi piyasaları arasında getiri ve volatilite yayılımının incelendiği çalışmada ise Joshi (2011), asimetrik genelleştirilmiş otoregresif varyans, GARCH-BEKK modelini kullanmıştır. Hindistan, Hong Kong, Japonya, Çin, Cakarta ve Kore ülkeleri arasındaki getiri ve volatilite yayılımının 2 Şubat 2007-29 Şubat 2010 döneminde günlük kapanış fiyatları kullanılarak incelendiği çalışmada, Hindistan'ı Bombai Borsası (BSE), Hong Kong'u (HSI), Hang Seng'i (HSID), Japonya'yı (NIKKEI 225), Çin'i Şangai Borsası (SSE), Cakarta'yı Cakarta Bileşik Endeksi (JKSE) ve Kore'yi Kore Borsası (KS11) temsil etmektedir. Bu endeksler, Asya hisse senedi piyasalarının gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerini temsil etmesinden dolayı seçilmiştir. Hisse senedi piyasalarının volatilite analizi için Global Finance veri tabanı kullanılmıştır. Günlük getiriler altı endeks için art arda iki işlem günü için kapanış endeks değerinin doğal logaritmasında ilk fark olarak tanımlanmıştır. Tüm hisse senedi borsalarının getiri serilerinin istatistiklerinden, onların önemli ölçüde kalın kuyruk ve yüksek zirveleri olan leptokurtik olduğu görülmüştür. Günlük hisse senedi endeksleri için çok değişkenli asimetrik GARCH yöntemi uygulanan çalışmada, getiri ve volatilite açısından bağlantı olduğu saptanmıştır. Yazar, piyasaların çoğu arasında çift yönlü getiri, şok ve volatilite yayılımı bulmuştur. Sırasıyla; % 10 güven düzeyinde, SSE'den JKSE'ye ve JKSE'den KS11'e çift yönlü, Hang Seng'den BSE'ye, Hang Seng'den JKSE'ye, N225'ten Hang Seng'e, JKSE'den N225'e ve KS11'den BSE, Hang Seng ve JKSE'ye tek yönlü, BSE'den SSE ve JKSE'ye getiri yayılımı olduğu görülmüştür. Yine, %10 güven seviyesinde, BSE ve N225 arasında, SSE ve BSE, BSE ve N225 arasında, Hang Seng ve SSE, Hang Seng ve KS11 arasında ve JKSE ile KS11 arasında çift yönlü şok iletimine dair kanıtlara ulaşılmıştır. Piyasalarda çapraz şok yayılımı etkileri açısından, Hang Seng'de olan değişikliklerin, Çin'de olacak volatilite üzerinde en büyük etkiye sahip olacağı (0.343) görülmüştür. Hang Seng'den BSE ve JKSE'ye, N225'den Hang Seng ve

JKSE'ye, JKSE'den SSE'ye ve KS11'den N225 ve SSE'ye tek yönlü şok yayılımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. BSE ve Hang Seng, N225, JKSE ve KS11 olarak adlandırılan piyasalar arasında ve Hang Seng ile N225, JKSE ve KS11 arasında çift yönlü, N225 ile SSE, JKSE ve KS11 arasında; SSE ile JKSE ve KS11 arasında ve JKSE ile KS11 arasında çift yönlü, Hang Seng'den SSE'ye ve SSE'den BSE'ye tek yönlü volatilité yayılımı olduğu tespit edilmiştir. Hang Seng ve SSE dışındaki tüm hisse senedi piyasaları için kendi piyasalarının negatif şoklarına karşı asimetrik tepkilerin kanıtı bulunmuştur. Kendi geçmiş şoklarının belirtilerinin bu endekslerin koşullu varyanslarını etkilediği görülmüştür. Hang Seng ve KSE arasında, N225 ile SSE ve KS11, SSE ve JKSE arasında ve JKSE ve KS11 arasında çift yönlü çapraz piyasa asimetrik etkilerine rastlanmıştır. Ayrıca, Hindistan'dan Kore'ye, Hong Kong'dan Hindistan'a, Japonya'dan Hindistan'a ve Çin'den Kore'ye tek yönlü çapraz piyasa asimetrik etki yayılımı olduğu bulunmuştur. Volatilité ilişkilerinin düşüklüğünün Asya hisse senedi piyasalarının zayıf entegrasyonuna işaret ettiği öngörülmüştür. Kendi volatilité yayılımının çapraz volatilité yayılımından daha yüksek olduğu bulunmuş, hisse senedi piyasası volatilitésinin genel yüzdesi Japonya için (0.931) en yüksek ve Çin için (0.824) en düşük olduğu tespit edilmiştir.

Uluslararası hisse senedi piyasalarının sektör endeksleri; banka, finansal hizmetler, endüstri, gayrimenkul ve hisse senedi piyasaları arasındaki volatilité yayılımını Kouki, Harrathi ve Hague (2011) iki kısımda incelemiştir. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan piyasaları kapsayan uluslararası piyasaların beş farklı sektör arasında volatilité yayılımı VAR-BEKK modeli kullanılarak incelenmiştir. Sektör çeşitlerine bağlı olarak uluslararası finansal piyasalar arasında ilişki bulunmuştur. Ayrıca, farklı sektörlerde sabit ve dinamik koşullu korelasyon (DCC) ile araştırılmıştır. 1 Ocak 2002-10 Ekim 2009 dönemini kapsayan 2028 gözlemden oluşan günlük veriler Datastream'den elde edilmiştir. İki kısımda incelenen analizde, banka, gayrimenkul, endüstri, finansal hizmetler ve petrol olmak üzere beş sektörün günlük endekslerinin verileri toplanmıştır. İlk bölge; Kuzey Amerika (NA) dışında gelişmiş piyasalar (DM), gelişmekte olan piyasalar (EM) ve Kuzey Amerika (NA), ikinci bölge; Japonya (JA), Avustralya (AV), Gelişmiş Avrupa Piyasaları (DEU) ve Kuzey Amerika (NA) olarak belirtilmiştir. DM, EM, NA, JA ve AV'nın petrol

sektöründe diğer sektörlere göre daha büyük ortalama getiriye sahip olduğu görülmüştür. DEU sanayi sektörünün diğerlerine göre daha büyük getiriler sağladığı ortaya çıkmıştır. Risk açısından, NA ve DEU için bankacılık sektörü daha yüksek riske sahip, DM ve EM için petrol sektörünün daha yüksek riske sahip olduğu bulunmuştur. Finansal hizmet sektörünün JA ve AU için en riskli olduğu görülmüştür. Finansal hizmetler ve sanayi daha az entegre bulunurken banka, gayrimenkul ve petrol gibi sektörler arasında yüksek entegrasyon olduğu görülmüştür. Sabit koşullu korelasyon hipotezini destekleyen kanıtlar bulunmuştur. Bu çalışmada, yatırımcının çeşitlendirme sürecinde seçtiği portföylerini, risk bilgisinin iletimi ve volatilité yayılımının hipotezleri ile sektör getirilerindeki volatilité tahmini, sermaye piyasalarının anlaşmasını artırmak suretiyle doğru bir varlık fiyatlandırma modeli geliştirmeleri için yararlı olabileceği düşünülmüş ve yapılacak çalışmalar için, çeşitli yollarla geliştirilebileceği öngörülmüştür. Volatilité yayılımının asimetrik özellikleri için, BEKK modelinin bir uzantısı modele dahil edilmiş, sektörlerin birbiri arasında volatilité yayılımı performansı ve finansal krizlerin yayılma etkisi incelenmiştir. Ayrıca, modellerin sonuçları kullanılarak, uluslararası endeksler arasında iki sektör portföyü holdingler için optimal ağırlık ve riskten korunma oranlarının hesaplanabileceği ve analiz edilebileceği belirtilmiştir.

Uluslararası hisse senedi piyasaları arasındaki korelasyon ve oynaklık yayılımını inceleyen bir diğer çalışmada, Sakthivel, Bodkhe ve Kamaiah (2012), iki değişkenli GARCH analizini kullanılmışlardır. Çalışmada beş temel hisse senedi endeksi; S&P-500 (Amerika), BSE-30 (Hindistan), FTSE-100 (İngiltere), NIKKEI-225 (Japonya) ve Ordinary Share Price (Avustralya) için 30 Ocak 1998-30 Temmuz 2011 dönemi haftalık verileri kullanılmıştır. Haftalık veriler Yahoo Finance ve Hindistan Bombay Borsası'ndan elde edilmiştir. Sırasıyla, Johansen Eşbütünleşme ve Vektör Hata Modeli ile uzun ve kısa dönem için borsalar arası etkileşim incelenmiştir. Uygulanan Johansen Eşbütünleşme testlerinin sonuçlarına göre uluslararası hisse senedi piyasaları arasında uzun dönemli ilişkinin var olduğu saptanmıştır. İlâveten, ABD ve Japonya hisse senedi piyasaları tarafından, dışarıdan gelen haberlerin eşanlı olarak diğer Asya ve Avrupa hisse senedi piyasalarına yayıldığı gözlemlenmiştir. İki değişkenli GARCH modeli analizi sonuçlarına göre



ABD ve Hindistan hisse senedi piyasaları arasında çift yönlü oynaklık yayılımı olduğu tespit edilmiştir. Bundan dolayı, bu iki ekonominin uluslararası ticaret ve yatırım açısından güçlü biçimde bütünleşik olduğu öne sürülmüştür. Japonya ve İngiltere'den Hindistan'a tek yönlü pozitif oynaklık yayılımı olduğu saptanmıştır. Ocak 2000 süresince, Hindistan'ın ABD'ye ihracatı 9.301 milyon dolarken 2008-2009 yılında 20.972,3 milyon dolara yükselmiştir. Hindistan'ın İngiltere'ye ihracatı da Ocak 2000-Eylül 2008 sürecinde 2.2987 milyon dolardan 6.597 milyon dolara sıçramıştır. Rakamlar, Hindistan'ın dış ticaret yoluyla gelişmiş ülkelerle hızla bütünleşmiş hale geldiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, S&P-500 ve Nikkei-225 hisse senedi piyasalarında denge düzeyinden sapma olduğu, ancak, BSE-30 sensex, FTSE-100 ve Ordinary All Index olmak üzere bu üç piyasanın uzun vadede yeniden denge kurma eğiliminde olduğu ifade edilmiştir.

Uluslararası hisse senedi endeksleri arasındaki eşbütünleşme ilişkisini ekonometrik yöntemlerin yeni gelişmeleri ışığında inceleyen Fu ve Pagani (2012), ilk kez Kasa (1992) tarafından belgelenen uzun dönemde ulusal hisse senedi endeksleri arasındaki eşbütünleşme ilişkisini incelemiştir. Kasa'nın çalışmasında beş ulusal hisse senedi endeksi (ABD, Ukrayna, Japonya, Almanya ve Kanada) arasındaki eşbütünleşme için güçlü bulgular, bu hisse senedi endeksleri arasında ortak bir trendin varlığını göstermektedir. Kasa'nın çalışmasına paralel olarak Johansen çok değişkenli eşbütünleşme testi kullanılmış, onun bulgularını sürdüreceği daha uzun dönemli ve çalışmaya daha çok ülke dahil edilerek kapsam genişletilmiştir. Kasa'nın metodolojisi kullanılarak genişletilen çalışmada, onun küçük örneklem problemi ve uzun gecikmeli VAR özelliğine bağlı olarak eşbütünleşme ilişkisi bulunduğu öne sürülmüştür. Sonuçların kullanılan örneklem boyutuyla ilgili olup olmadığını incelemek amacıyla, testler için Johansen'ın küçük örneklem düzeltme (doğrulama) faktörü uygulanmıştır. Johansen'ın küçük örneklem düzeltmesi kullanıldığında, daha zayıf eşbütünleşme ilişkisi olduğu görülmüştür. Sonrasında, ortaya çıkan bilimsel modeller incelenmiş VAR modelinin yanlış belirleme problemini önlemek için, yeni gelişen parametrik olmayan eşbütünleşme derece testi uygulanmıştır. Yeni yeni gelişen parametrik olmayan bir test kullanan, Kasa'nın 1974-1990 dönemi beş ülke hisse senedi endeksi orjinal örneği için ve 1970-2003'e genişletilen dönem için

eşbütünleşmenin olmadığı sıfır hipotezlerinin reddedilmediği görülmüştür. Bu yüzden, çalışmanın küçük örneklem ölçüleri ve kullanılan uzun gecikmeli VAR modelleri ile veri setleri üzerinde uygulanan Johansen testinin ölçü bozulmasından dolayı Kasa'nın anormal bulguları olduğu görüşü ile tutarlı kanıtlar gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bir diğer çalışmada ise Golosnoy, Gribisch ve Liesenfeld (2012), ABD ve Almanya hisse senedi piyasaları arasındaki varlık getirilerinin gerçekleşen kovaryansları ve günlük volatilitate yayılma etkilerini analiz için koşullu otoregresif Wishart (CAW) yapısını kullanmışlardır. Önerilen model, ABD ve Alman piyasalarında kısmen örtüşen mesai saatlerinden kaynaklanan üç farklı gün içi aşama için hesaplanmıştır. Bir işlem günü süresince etki tepki analizi dahilinde üç aşamalı CAW modelinin önemli volatilitate yayılımı etkilerini ortaya çıkardığı, hem ABD'den Alman piyasasına hem de tam tersi durumdaki etkisini dünya üzerine düşen yağmurlardan meteor yağmuru gibi olduğu benzetmesi kullanılarak tanımlanmıştır. Gerçekleşen volatilitate ölçüleri, 02.01.2004-29.06.2007 dönemi için DAX ve DJ'nin günlük dakika dakika eşitlenen kapanış fiyatları kullanılarak oluşturulmuş, toplamda 863 işlem gününü kapsamaktadır. Her gün üç aşamaya ayrılmış; DJ ve DAX için ortak birinci aşama 15:30'da başlamakta, İkinci aşama sadece DJ ile, 17:30'da başlamakta ve 22:00'de bitmektedir. Üçüncü aşama 09:00'dan 15:30'a kadar yalnız çalışan DAX tarafından belirlenmiştir. Gerçekleştirilen varyansların karşılaştırılabilir olması için yeniden ölçeklendirme yapılmış, Model tanı testleri önerilen modelin, özellikleriyle volatilitate dinamiklerini başarıyla yakaladığı görülmüştür. Etki-tepki analizi ile her iki yönde de önemli kalıcı günlük volatilitate yayılma etkilerinin var olduğu saptanmıştır. Sonrasında, yalnızca Alman piyasası açık olduğu aşamada, DAX varyans şoklarının göze çarptığı, dahası, volatilitate şoklarının ortak işlem aşaması süresinde endeks getirilerinin korelasyonu üzerinde çoğunlukla pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmalarında, Breitung (2001) rank testi yöntemine dayanarak Asya mali krizini çevreleyen dönemde Malezya hisse senedi ve tahvil piyasası endeksleri için uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisini inceleyen Lim, Ong ve Ho (2012), Standart

eşbütünleşme testlerinin kırılmaları ve eşbütünleşme olması bulgusu ile sonuçlanmasının hesaba katılmadığını savunmuşlardır. Uygulanan Breitung (2001) rank testinin kırılma problemini çözebileceği ve hem doğrusal hem de doğrusal olmayan eşbütünleşme ilişkilerini saptayabileceği belirtilmiştir. Ocak 1994-Eylül 2009 dönemi için hisse senedi ve tahvil endekslerinin eş hareketliliklerindeki bulgulara göre bu endeksler arasında uzun dönemli bir denge ilişkisi belirtilmiştir. Belirtilen dönem boyunca eşbütünleşme analizi için verilerin aylık frekanslarıyla çalışılmış, Malezya tahvil piyasasında Malezya Devlet Menkul Kıymetlerinin (MGS) tahvil serileri vade dönemi temelinde sınıflandırılmıştır. Çalışmada, tahvil endeksinin dört serisinden oluşan MGS; MGS tüm seriler (1 yıldan fazla), kısa dönemli MGS (1-3 yıl arası), orta dönemli MGS (3-7 yıl arası) ve uzun dönemli MGS (7 yıldan fazla) seçilmiştir. Borsa endeksi olarak seçilen Kuala Lumpur Bileşik Endeksi için veriler yahoo finance sitesinden elde edilmiştir. MGS ise Malezya derecelendirme şirketinden (Rating Agency Malaysian-RAM) elde edilmiştir. Malezya hisse senedi ve tahvil piyasası için doğrusal olmayan bir eşbütünleşme ilişkisi olasılığı değerlendirilmiş, bu amaçla, sıralı zaman serileri temeline dayalı doğrusal olmayan eşbütünleşme için geliştirilen Breitung testi uygulanmıştır. Doğrusal ve doğrusal olmayan eşbütünleşme ilişkisini skor testi ile çözmek mümkün iken, literatürde kullanılan standart doğrusal eşbütünleşme modeli için mantıklı bir alternatif olduğunu düşündükleri için Breitung rank testi kullanılmıştır. Rank testi ile yapılan bu çalışma ile tüm örneklem dönemi için, Malezya ulusal tahvil piyasası ve hisse senedi piyasasında doğrusal olmayan eşbütünleşme ilişkisi olduğuna dair bazı bulgular ile literatüre katkıda bulunulmuştur. Özellikle, tüm seriler ve kısa vadeli MGS için, rank testi ile bu iki tahvil endeksi ve hisse senedi endeksi arasında doğrusal eşbütünleşme ilişkisi ortaya koyulmuştur. Orta vadeli ve uzun vadeli MGS için, bu değişkenler arasındaki ilişki doğrusal olmayan biçime uygun bulunmuştur. Genel olarak, Ocak 2000 yılı alt dönemi için, finansal krizler nedeniyle potansiyel kırılma hesaplandıktan sonra sonuçların, doğrusal biçimde hisse senedi ve tahvil endeksleri arasında eşbütünleşmeyi desteklediği görülmüştür. Özetle, hem tüm örneklem dönemi hem de alt örneklem dönemi için analiz sonuçlarından hisse senedi ve tahvil piyasalarının eşbütünleşik olduğu görülmüştür. Ayrıca, rank testi özellikle standart eşbütünleşme testlerinde kırılmalara dikkat etmediği ve sonuçsuz bulgulara

sebebi olduğu için yararlı bulunmuştur. Buna ek olarak, Breitung rank testi verilerinin büyük ölçüde değişken olsa da iyi bir performansa sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Liu ve Wan (2012), Şangay Borsası ve Çin Yuanı (CNY) döviz kurlarının eş hareketlerini araştırmıştır. İlk olarak, hisse senedi fiyatı ve döviz kuru oranının anlamlı çapraz ilişkili olduğu bulunmuştur. İkincisi, yapısal kırılmayı göz önüne alan bir eşbütünleşme testi kullanılarak, Şangay Bileşik Endeksi (SCI) ile CNY/USD döviz kurunun eşbütünleşik olmadığı tespit edilmiştir. Eşbütünleşme olarak adlandırılan son mali krizin neden olduğu şok, önceki çalışmalarda da ortaya konmuştur. Üçüncü olarak, doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik testleri kullanılarak, son mali kriz öncesi dönemde hisse senedi fiyatları ve döviz kurları arasında nedensellik olmadığı bulunmuştur. Mali kriz sonrası, döviz kurlarından hisse senedi endeksine tek yönlü nedensellik mevcut olduğu görülmüştür. Şangay Bileşik Endeksi (SCI)'nin günlük kapanış verileri ve RMB/USD'nin günlük döviz kuru oranının verileri kullanılmıştır. Çin 21 Temmuz 2005 tarihinde döviz kuru sisteminde bir reform uyguladığından bu çalışmanın verileri 22 Temmuz 2005'de başlayıp 15 Temmuz 2011'e kadar sürmektedir. Veriler, Wind finansal istatistik veri tabanından elde edilmiştir. Genellikle kaynaklarda hisse senedi fiyatları ve yabancı döviz kuru oranları arasında eşbütünleşme ilişkisi testi için, Johansen eşbütünleşme yöntemi uygulanmıştır. Bu yaklaşım, bazı aşırı olaylardan kaynaklanan yapısal kırılmanın göz ardı edilmesinden dolayı mantıksız bir test sonucuna yol açabileceğinden çalışmada, SCI ve ER arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin analizi için yapısal kırılmayı hesaba katan bir eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Sonuç olarak, mali krizin, onların uzun dönemli mekanizmalarını değiştirdiği belirtilmiştir. Geleneksel yaklaşımlara dayanan sonuçlara göre SCI ve ER arasında var olan yeni ilişki son finansal krizin etkisinden kaynaklanan bir yanılsama olabileceği yönündedir. Bundan dolayı, SCI'nın (ya da ER), ER'in (veya SCI) değişimi uzun vadeli davranışı tahmin için geçersiz sayılmıştır. Bu çalışmada herhangi bir modele bağımlı olmayan ve iki değişken arasında doğrusal olmayan nedensellik ilişkisini test etmek için kullanabilecek parametrik olmayan nedensellik testi yaklaşımı benimsenmiştir. Finansal kriz öncesi SCI ve IER arasında doğrusal ve

doğrusal olmayan nedensellik ilişkisi yokken kriz sonrasında doğrusal ve doğrusal olmayan ilişkinin var olduğu gözlenmiştir. Granger nedensellik testi kısa dönemli eş hareketliliği açıkladığından nedensellik testinden kanıtlar döviz kuru oranında değişim olduğunu gösterdiğinde hisse senedi fırsatları kısa dönemli tahminlemede bazı yararlı bilgiler sağlayabileceği düşünülmüştür. Bu nedenle, kısa vadeli yatırımcıların, hisse senedi piyasalarında RBM'nin değişikliğine yakın ilgi göstermesi önerilmiştir. Araştırmada, yalnızca SCI ve CNY/USD döviz kuru oranı arasındaki doğrusal ve doğrusal olmayan eş hareketi incelenmiş, bunun yanı sıra, hisse senetleri ve diğer para birimleri karşısında RBM kar oranı arasında benzer ve doğrusal olmayan ilişkilerin olup olmadığı, kur değişiminin hisse senedi piyasaları ile ilgili diğer değişkenleri etkileyip etkilemediği (ör. İşlem hacmi ve toplam piyasa değeri) ve hisse senedi fiyatlarının volatilitesi ile döviz kurları arasında herhangi bir doğrusal olmayan ilişki olup olmadığı incelenmiştir.

## 2.2. Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

Literatürün bu bölümünde ülkemizde yapılan çalışmalardan bazılarına yer verilmektedir. Bu alanda yapılan çalışmaların öncülerinden Malatyalı'nın (1998) Ocak 1986-Haziran 1997 dönemi boyunca seçilmiş önemli menkul kıymet borsalarının getirileri arasında aynı yöndeki hareketlerin varlığını araştırdığı çalışmadır. Çalışmada kullanılan veriler, menkul kıymet borsalarının buldukları ülke parası cinsinden tanımlanmış ay sonu endeks değerleridir. Veri seti, Datastream tarafından sunulan "IFC Emerging Market Indices" hizmetinden yararlanılarak oluşturulmuştur. ABD (NYSE), Kanada, İngiltere, Almanya, Japonya, Arjantin, Meksika, Şili, Yunanistan, Türkiye, Güney Kore, Tayland ve Filipinler'in menkul kıymet borsaları analize dahil edilmiştir. Bunlardan beş tanesi gelişmiş ülke borsaları olarak seçilirken diğer piyasalar, dünyanın değişik bölge ve zaman dilimlerini yansıtan gelişmekte olan ülke borsalarından seçilmiştir. Analizin yapıldığı dönem, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın faaliyete geçtiği Ocak 1986 dönemi ile Asya Krizi'nin Tayland'da ortaya çıkmasından önceki son gözlem olan Haziran 1997 arasındaki dönem olarak belirlenmiştir. Çalışmanın amacı seçilmiş borsaların içinde bulunduğu küme içinde ağırlıklı olarak Türkiye'nin davranışını da izlemek olduğu

için İMKB'nin faaliyete geçmesi veri döneminin başlangıcını belirlemiştir. Çalışmanın üst zaman limitini, krizin başlangıcından önceki son gözlem olan Haziran 1997 dönemi ile sınırlandırmıştır. Çalışmanın temel bulguları, gelişmiş ülke borsa endeksleri arasında sadece İngiltere ve ABD arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu; Meksika ve Filipinler borsa endekslerinin, değişik bölgeleri ve gelişmişlik düzeylerini yansıtan bazı ülkelerin borsa endeksleriyle ortak hareket göstermeleri nedeniyle "pivot" rolü oynadıkları; Latin Borsaları ve Uzak Doğu Borsaları arasında aynı bölgede yer alan borsaların getirilerinin koentegre bir davranış sergilerken aynı durumun Türkiye ve Yunanistan Menkul Kıymetler Borsası arasında bulunmadığı; Japon Menkul Kıymet Borsası'ndan elde edilen sonuçların, bu borsanın uluslararası yatırımcılar için risk minimizasyonu (hedging) amacıyla kullanıldığının bir göstergesi olabileceği sonucunu göstermiştir. Bu çalışma, İMKB'nin çok sayıdaki borsa ile arasındaki uzun dönemli getiri ilişkisini, literatüre son dönemlerde önerilen bir yöntem olan Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi uygulayarak araştırılması açısından önem taşıdığı belirtilmiştir.

Bu alanda yapılan bir diğer çalışmada ise Özçam (2004), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde uluslararası piyasa riskini araştırmıştır. Çalışmada beş gelişmiş (Almanya, Fransa, Avustralya, Norveç ve Yunanistan) ve beş gelişmekte olan (Arjantin, Brezilya, Tayland, Filipinler ve Türkiye) ülkeye ait 24.09.1999-17.09.2004 dönemindeki beş yıllık haftalık veriler (260 gözlem) kullanılarak, bunların hisse senedi piyasalarındaki fiyat hareketlerinin uluslararası düzeydeki genel fiyat hareketlerinden etkilenme durumları ve uluslararası fiyat hareketleriyle ilgili riskin bu piyasalarda fiyatlanıp fiyatlanmadığı ortaya koyulmuştur. Bu ülkelerin hisse senedi piyasası getirilerinin hesaplanmasında Morgan Stanley Capital International (MSCI) tarafından ABD doları bazında hesaplanan hisse senedi fiyat endeksi kullanılmıştır. Global piyasa portföyü hesaplamalarında MSCI tarafından hesaplanan ABD doları bazında dünya hisse senedi fiyat endeksi (The World Index) kullanılmıştır. Bu konularla ilgili belirlemeler ise ele alınan ülkeler için Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli'nin (Capital Asset Pricing Model) zamana göre değişen uluslararası bir versiyonunun (Intertemporal International Capital Asset Pricing Model) tahmini yoluyla yapılmıştır. Modelde varyans yapısındaki değişim için

GARCH (1,1) süreci kullanılmış, global piyasa riskinin sadece Almanya, Fransa, Norveç ve Brezilya için anlamlı olduğu, varyanslardaki GARCH(1,1) şeklindeki değişim sürecinin ise genel olarak tüm ülkelerde geçerli olduğu gösterilmiştir. Bu sonuçlar gelişmiş ülkelerin gelişmekte olan ülkelere nazaran dünya piyasaları ile daha fazla entegre olduğu, dolayısıyla global piyasa riskinin de daha çok bu ülkelerle fiyatlandırıldığı görüşünü desteklediği görülmüştür. Modelden türetilen ülke betaları ile ülke standart sapmalarının zaman içindeki değişimlerinin ülkeler arası karşılaştırmaları ile tüm ülkeler için güçlü bir entegrasyon ilişkisinin desteklediği sonucuna varılmıştır. Veri döneminde haftalık en yüksek ortalama getiri %0.484 ile Türkiye’de gerçekleştiği buna karşın getirilerin standart sapması da %9.22 ile yine en yüksek Türkiye’de bulunduğu görülmüştür. Bunun dışında Brezilya ve Tayland’da da hem ortalama getirinin hem de standart sapmanın yüksekliği dikkat çekmiş, örnek döneminde bu üç ülkeden en basit düzeydeki risk-getiri ilişkisinin doğru yönde gerçekleştiği sonucuna varılmıştır. Diğer ülkeler için bu ilişkinin ters yönde gerçekleştiği, gerçekleşen minimum ve maksimum getirilere bakıldığında ise Türkiye ve Arjantin’deki değerlerin yüksek olduğu görülmüştür. Dünya endeksi getirileri ile olan korelasyonun gelişmiş ülkelere kıyasla yüksek olduğu, özellikle Fransa ve Almanya’nın korelasyonu %86 ve %84 ile oldukça yüksek çıktığın gözlenmiştir. Brezilya’nın korelasyonunun da bir miktar yüksek olduğu, böylece gelişmiş ülke piyasalarının dünya ile entegrasyonunun ve dolayısıyla etkileşiminin de daha fazla olduğu anlaşılmıştır.

Türkiye ve Avrupa Birliği üyeleri arasında menkul kıymet borsalarının entegrasyonunu araştıran Yücesan (2004), Türkiye’nin Avrupa Birliği ile; Birliğin kendi içindeki ekonomik entegrasyonunu artıran iki dönüm noktası olduğu tahmin edilmiştir. Bunlar Türkiye’nin Avrupa Birliği ile imzaladığı, 1/1/1996’da yürürlüğe giren Gümrük Birliği ve 1/1/1999’da Euro’nun tedavüle girmesi olarak belirtilmiştir. Her ikisinin de Türkiye’nin Avrupa Birliği ülkeleri ile olan ilişkilerini etkilediği, Avrupa Birliği üyelerinin kendi aralarındaki ilişkilerinde sadece Euro’nun etkili olacağı öngörülmüştür. Bu çalışmada, bu tarihlerin İMKB ile Avrupa borsaları arasındaki ilişkilere ve Avrupa borsalarının kendi aralarındaki ilişkilere etkisi incelenmiştir. Çalışmada, Data Stream’den sağlanan endeksler kullanılmış,

korelasyon ve koentegrasyon analizlerinden yararlanılmıştır. Sonuçlar, çift olarak incelendiğinde, genel olarak Gümrük Birliği'nden sonra Türkiye ile bu ülkeler arasındaki bağların arttığını; fakat Euro'ya geçişten sonra bu bağların azaldığını göstermiştir. Grup olarak ise, Türkiye'nin bire bir ilişkilerinde Euro da Gümrük Birliği kadar etkili görülmüştür. Korelasyon sonuçları ise Euro'dan sonra, Birlik üyeleri arasında ilişkileri azaltıcı etkiyi yansıtırken, koentegrasyon sonuçları, Euro'nun, sonuçları artıran etkisini ortaya koymuştur.

Avrupa Birliği sürecinde Türk hisse senedi piyasası ile Avrupa Birliği hisse senedi piyasasının bütünleşmesini araştıran Efendioğlu ve Yörük (2005), birim kök testi ve eşbütünleşme yöntemini kullanmıştır. İMKB ile analiz ettikleri beş büyük borsa arasında entegre ilişkinin ölçülmesi, finansal varlık değerlendirme modeli (Capital Asset Pricing Model, CAMP) ile yapılmıştır. Çalışmada, 1993 Temmuz-2005 Mart arasında Türkiye, Almanya, Fransa, İngiltere, Hollanda ve İtalya hisse senedi piyasası endekslerinin aylık verileri kullanılmıştır. Veriler [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com) istatistiki veriler hizmetinden ve [www.imkb.gov.tr](http://www.imkb.gov.tr) istatistiki veriler hizmetinden yararlanılarak oluşturulmuştur. İMKB ve Avrupa Birliği'nin beş büyük borsası arasındaki bütünleşme hisse senedi piyasaları bağlamında Geliştirilmiş Dickey-Fuller birim kök testi ve eşbütünleşme testi için Engle-Granger iki aşamalı yaklaşım kullanılmıştır. İMKB ile İngiltere, Almanya, Fransa, ve İtalya, hisse senedi piyasaları arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki olmadığı görülmüştür. İMKB ile Hollanda hisse senedi piyasası arasında da uzun dönemli bir ilişki istatistiki olarak anlamsız sonuç vermiştir. Hollanda hariç yapılan Avrupa hisse senedi piyasalarının kendi aralarında ise uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda İMKB ile analize dahil edilen Avrupa'nın beş büyük borsası arasında eşbütünleşik bir ilişkinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye hisse senedi piyasasının Avrupa Birliği (AB) ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) hisse senedi piyasalarına entegrasyonunu inceleyen bir diğer çalışma ise Güloğlu ve Bayri (2005) bu piyasalar arasındaki ilişkiyi Şubat 2001 krizi öncesi ve sonrası dönemlerine göre incelemiştir. Döviz kurları, işletmelerin uluslararası rekabet edebilme gücünü ve sermaye maliyetini etkilediğinden,



entegrasyon düzeyinin analizinde, döviz kurları ile hisse senedi fiyatları arasındaki karşılıklı bağlantıya önem verilmiştir. Türkiye ile AB ve ABD hisse senedi piyasaları arasında kuvvetli bir uzun dönem ilişkisi olduğu ve Türkiye hisse senedi fiyatlarının uzun dönemde uluslararası faktörlerden etkilendiği sonucuna varılmıştır. Çalışmanın kriz öncesi ve sonrasıyla ilgili kısa dönem sonuçları, Türkiye hisse senedi piyasasının, özellikle Almanya piyasasından etkilendiğini göstermiştir. Yapılan etki tepki analizi sonuçları ise, Türkiye hisse senedi piyasasında ortaya çıkan dışsal bir şokun, hızlı bir biçimde bu piyasaya yayıldığını, döviz piyasasının ve diğer hisse senedi piyasalarının bu şoktan önemli derecede etkilenmediğini göstermiştir. Döviz piyasasında meydana gelen rassal bir şokun eş dönemli ya da dinamik etkisinin ise, hem kriz öncesi hem de kriz sonrası dönemde, Türk hisse senedi piyasasında görülmekte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mandacı ve Taşkın (2005), Avrupa Birliği'ne giriş sürecinde İMKB'nin, AB üyesi bazı borsalar ile karşılaştırılması ve İMKB'nin yerinin ve öneminin vurgulanmasını amaçlamıştır. Çalışma iki kısımda ele alınmış; birinci kısımda borsaların teknik özelliklerini belirten göstergelere yer verilirken, ikinci kısımda bu borsaların risk ve getirileri ve aralarındaki ilişkiler incelenmiştir. Risk, getiri ve korelasyon değerleri Ocak 1995-Aralık 2004 yıllarına ait MSCI'nin (Morgan Standly Capital International) dolar bazında aylık piyasa endeks değerleri kullanılarak excel yardımıyla hesaplanmıştır. İMKB'nin gelişmiş AB piyasalarına göre derinliğinin az olduğu görülmüştür. Kote edilen şirket sayısı bakımından da İMKB'nin birçok AB piyasasından daha ileri durumda olduğu gözlenmiştir. Toplam işlem hacimlerine göre, çok ileri durumda olmamasına rağmen, likit bir piyasa görünümünde olan İMKB'nin getirisi ile AB piyasaları arasında düşük korelasyon bulunmuştur. İMKB'nin portföy çeşitlendirmesi için avantajlı olduğu ve AB piyasaları içinde önemli bir yerinin bulunduğu öngörülmüştür.

Taştan (2005), Türkiye ile AB ve ABD'deki önemli hisse senedi piyasaları arasındaki karşılıklı dinamik bağımlılık, fiyat ve volatilité yayılımı ve finansal entegrasyonunu incelemiştir. Gelişmekte olan bir piyasa olan Türkiye ile Almanya, Fransa, İngiltere ve ABD gelişmiş ülke borsaları arasındaki dinamik ilişki

araştırılmıştır. 29 Kasım 1990-20 Ağustos 2004 dönemi hisse senedi fiyatı günlük verileri kullanılarak bir vektör otoregresyon, dinamik koşullu korelasyon, çok değişkenli genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans (VAR, DCC, MVGARCH) çerçevesinde ilişki incelenmiştir. İstanbul Menkul Kıymetler Borsası 100 Endeksi (ISE100), Almanya (DAX), Paris (CAC40), Londra (FTSE100) ve Amerika'ya (S&P500) ait hisse senedi endeksleri kullanılmıştır. Yaklaşık 14 yıllık bir süre için 3147 gözlem içeren veri seti tüm endeksler için yerel para birimi cinsinden kullanılmıştır. Bu yaklaşım hisse senedi piyasalarının birbiriyle ilişkilerini zaman değişkenli varyans-kovaryans yapısını dikkate alarak ölçmeye büyük olanak sağlamıştır. Volatilite yayılımının yapısındaki herhangi bir değişikliğin Türkiye'nin önemli ticaret ortakları olan Avrupa Birliği ülkelerine ilgi çekerek incelenmiştir. Bu amaçla, örneklem iki döneme ayrılarak, Gümrük Birliği anlaşmasının Türkiye ve Avrupa Birliği arasındaki hisse senedi piyasalarının dinamik bağımlılığı üzerine etkileri analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, Gümrük Birliği öncesi Türk hisse senedi piyasaları ile çalışma dahilindeki diğer hisse senedi piyasaları arasında zayıf entegrasyon hareketi bulunmuş, Gümrük Birliği sonrasında Türk hisse senedi piyasaları ile diğer ülke hisse senedi piyasaları arasında entegrasyonun arttığı gözlenmiştir.

Finansal zaman serilerinin modelleme yöntemlerini inceleyerek, iktisadi krizlerin, yaz mevsiminin, ocak ayının ve haftanın günlerinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında gerek endekslerin gerekse bireysel hisse senetlerinin getirisini ve volatilitelerini nasıl etkilediğini araştıran Akar (2006), çalışmasında asimetrinin ve geçmiş sapmaların etkileşimlerinin volatiliteye etkisini de incelemiştir. İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın (İMKB), 02 Ocak 1990–29 Aralık 2004 tarihleri arasındaki günlük endeks ve bireysel hisse senetleri kullanılmıştır. Şokların asimetrik etkilerini dikkate alabilmek için ARMA-EGARCH, TAR-GARCH modelleri, geçmiş sapmaların etkilerini araştırmak için de CHARMA modeli, yöntem olarak kullanılmıştır. 1994 Rusya ve 2001 iktisadi krizlerinin ve takvimsel faktörlerin etkileri, uygun kukla değişkenler kullanılarak incelenmiştir. Volatilitenin kriz dönemlerinde ve Ocak ayında daha yüksek, yaz aylarında ise daha düşük olduğu gözlenmiştir. İMKB-100 getirilerinin pazartesi günü daha düşük, cuma günü ise daha

yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Volatilite açısından pazartesi günü volatilitenin diğer günlere kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur. İMKB’de negatif şokların pozitif şoklara göre daha fazla volatiliteye neden olduğu saptanmıştır. İMKB’de hisse senedi getiri volatilitelerinin sapmalarının birinci ve ikinci gecikmeleri arasındaki etkileşime bağlı olduğu görülmüş ve gelişmekte olan finansal piyasalarda volatilitenin modellenmesi için CHARMA alternatifi sunulmuştur. Hisse senedi getirilerinin ve getiri koşullu varyanslarının bilgi akışından etkilendiği sonucuna varılmıştır

G-7 ülkeleri borsa endekslerinin, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB-100) üzerindeki etkilerini, blok üçlemsel VAR modelini kullanarak inceleyen Ceylan (2006), DAX (Almanya), CAC 40 (Fransa), FTSE (İngiltere), S&P TSX Composite (Kanada), NIKKEI 225 (Japonya), S&P 500 (Amerika), DOW JONES (Amerika), NASDAQ (Amerika) ve MIBTEL (İtalya)’den oluşan Türkiye ile G-7 ülkelerinin borsa endeksleri arasındaki kısa vadeli ilişkiyi, borsaların günlük kapanış verilerini kullanarak 04.01.1988-31.12.2004 dönemi için araştırmıştır. Ayrıca yapılan analizler, 11 Eylül 2001 tarihinde yaşanan olayların, küreselleşmeden kaynaklanan etkilerini incelemek amacıyla, 01.01.2002-31.12.2004 dönemi için tekrarlanmıştır. Bunun yanı sıra, Türkiye’de yaşanan iki büyük finansal kriz arasındaki süreyi ifade eden 01.01.1995-31.10.2000 dönemi için de, aynı analizler yapılmıştır. NIKKEI 225 haricindeki diğer tüm endekslerin, İMKB-100 endeksi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak önemli etkileri olduğu görülmüştür. Yazar, yaptığı analizler sonucunda, Türkiye’nin krizsiz geçen 01.01.1995-31.10.2000 dönemi için diğer borsalardan etkileşiminin azaldığı, ancak 11 Eylül saldırıları sonrası, globalleşmenin arttığı dönemde ise borsa endekslerinin İMKB-100 üzerindeki etkilerinin daha da arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Hisse senedi piyasası volatilitenin tahminlenmesi için uluslararası piyasalar ile yapılan bir diğer çalışma ise Balaban, Bayar ve Faff’a (2006) aittir. On beş hisse senedi piyasasında aylık volatilitenin için on bir modelin örneklem dışı tahmin dağılımı değerlendirilmiştir. Araştırmada, 1988’den 1997’ye 10 yıllık dönem için aylık olarak bileşik günlük getiri sürekliliğinin standart sapması kullanılmıştır. Örneklem ilk yarısı parametre tahmini için, ikinci yarısı tahmin dönemi için elde

tutulmuştur. Rassal yürüyüş modeli, tarihsel ortalama modeli, hareketli ortalama modelleri, ağırlıklı hareketli ortalama modelleri, üssel ağırlıklı hareketli ortalama modelleri, üstel düzeltme modeli, regresyon modeli, ARCH modeli, GARCH modeli, GRJ-GARCH modeli ve EGARCH modeli ile çalışılmıştır. İlk olarak rakip modellerin performansını değerlendirmek için kullanılan standart (simetrik) kayıp fonksiyonları; ortalama mutlak hata, hata karelerinin ortalama karekökü, mutlak yüzde hatalarının ortalaması, standart kayıp fonksiyonlarının tümüne uygun olarak, üssel düzeltme modeli volatilitenin üstün tahminleri sağlanmıştır. ARCH tabanlı modeller genellikle en kötü tahmin modelleri olarak çıkmıştır. Tahmin altında ve üstünde cezalandırma için asimetrik kayıp modelleri, tahminlerin altında daha ağır cezalandırıldığında, rassal yürüyüş en kötüyken ARCH tipi modellerin en iyi tahmini sağladığı görülmüştür. Bununla birlikte, volatilitenin tahmin üstünde daha ağır cezalandırıldığında evrensel olarak, alt tahminler olan ARCH tipi modellerken, üstel düzeltme modeli performansının en iyi olduğu görülmüştür. Aralık 1987–Aralık 1997 dönemini kapsayan on beş ülkenin hisse senedi endekslerinin günlük gözlem verileri Datastream'den alınmıştır. Belçika (Brüksel Tüm Hisse Fiyat Endeksi), Kanada (Toronto SE 300 Bileşik Fiyat Endeksi), Danimarka (Kopenhag SE Genel Fiyat Endeksi), Finlandiya (Hex Genel Fiyat Endeksi), Almanya (Faz Genel Fiyat Endeksi), Hong Kong (Hang Seng Fiyat Endeksi), İtalya (Milan Bileşik Genel Fiyat Endeksi), Japonya (Nikkei 500 Fiyat Endeksi), Malezya (Kuala Lumpur Bileşik Endeksi), Hollanda (CBS Tüm Hisse Genel Fiyat Endeksi), Filipinler (Filipinler SE Bileşik Fiyat Endeksi), Singapur (Singapur Tüm Hisse Fiyat Endeksi), Tayland (Bangkok S.E.T. Fiyat Endeksi), İngiltere (FTSE Tüm Hisse Endeksi) ve ABD (NYSE Bileşik Endeksi) ülkelerine ait endeksler incelenmiştir. Analizlerde, aylık volatiliteler tahminlerini içeren, her ülke için veri seti olarak, 120 aylık volatiliteler gözlemi olup, bu gözlemlerin ilk 60'ı (Aralık 1987'den Kasım 1992'ye) tahmin için kullanılırken, ikinci 60 gözlem (Aralık 1992'den Kasım 1997'ye) tahmin amaçlı kullanılmıştır. Karmaşık değişkenlerin tahmin modellerinin performansları bir dizi ölçüte göre incelenmiş ve genellikle karışık sonuçlar kaydedilmiştir. Bir yandan ARCH tipi modellerin göreceli karmaşıklığının faydalı olduğu öne sürülürken, diğerleri tarafından nispeten bazı basit tahmin tekniklerinin daha üstün olduğu iddia edilmektedir. Sonuçların temel özellikleri iki bölümde özetlenmiş olup; ilk olarak,

standart simetrik hata ölçümleri bağlamında üstün düzgünleştirme yaklaşımının baskın olduğu, böylece tahmin hatasının yönü eşit derecede önemli olduğu durumda (örn. Portföy seçimi) çalışmanın alternatif bir tercihe yol açan diğer bilginin yokluğunda önerilen üstel düzleştirme modeli olduğu görülmüştür. İkincisi, asimetrik hata ölçümleri bağlamında daha ağır cezalandırılan alt (üst) tahminler ARCH tipi (üstel düzeltme) modellerinin en iyi tahmini sağladığı öngörülmüştür. Bu sonuçlar, opsiyon fiyatlama ve piyasa risk yönetimi yaklaşımları için uygun bulunmuştur. Riske maruz değer ayarlarında riskin eksik tahmininin korkunç olabileceği, bu yüzden bu çalışmanın sonuçlarına dayanılarak RMD kullanıcıları cezalandırılan volatilitenin altında tahminler olduğunda en iyi tahmin yöntemi olarak ARCH tipi volatilitate tahminlerini kullanmaya olanak sağladığı öne sürülmüştür. Son olarak, gelişmiş piyasalara karşı gelişmekte olanlarda volatilitate tahmin etmeye ilişkin önemsiz görülen modellerin dışlanabileceği önerilmiştir.

Yaptığı bir diğer çalışmada ise Akar (2007), alternatif volatilitate modellerinin öngörü performanslarını karşılaştırmıştır. İstanbul Menkul Kıymetler Borsası İMKB-100 Endeksi haftalık kapanış verileri kullanılarak, getiri volatilitesi ARCH, GARCH ve SWARCH yöntemleriyle tahmin edilmiş ve bu tahminlere dayalı olarak öngörüler yapılmıştır. 5 Ocak 1990 ve 10 Ağustos 2007 tarihleri arası İMKB-100 Endeksi haftalık kapanış verileri kullanılmış olup verilerin 30.12.2005 tarihine kadar olan 834 gözlemi modellerin tahmini için, geri kalan 84 gözlem ise volatilitate modellerinin öngörü performanslarının değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Veriler, Merkez Bankası elektronik veri dağıtım sisteminden elde edilmiştir. Haftanın işlem yapılan son gününe ait kapanış değeri o haftanın kapanış değeri olarak kabul edilmiştir. Öngörü performansları gerçekleşen volatilitate baz alınarak çeşitli hata istatistikleriyle değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları, SWARCH modellerinin ARCH ve GARCH modellerine göre daha az ısrarcılığa sahip olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, dinamik ve kayan pencere yaklaşımlarına göre yapılan öngörüler açısından SWARCH modellerinin daha iyi sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Çelik (2007), Etkin Piyasa Hipotezi ve gelişmekte olan hisse senedi piyasalarında eş hareketliliğini incelemiştir. Gelişmekte olan ülkelerde zayıf

etkinliğin araştırılması ve bu ülkeler arasında artan karşılıklı etkileşimlerin piyasa etkinliği açısından yansımalarını incelemek amacıyla yapılan çalışmada gelişmekte olan on iki hisse senedi piyasası, Nisan 1998-Nisan 2007 dönemine ait haftalık verilerine dayanılarak ve dizilim, birim kök ve varyans oran testleri kullanılarak zayıf etkinlik bakımından test edilmiştir. Birim kök testlerinde Geliştirilmiş Dickey Fuller testinin yanı sıra Phillips Peron ve KPSS birim kök testleri kullanılmıştır. Tüm hipotez testleri %5 anlamlılık seviyesinde gerçekleştirilmiştir. Aynı zayıf etkinlik testleri, Nisan 2002–Nisan 2007 alt dönemi için de gerçekleştirilmiştir. Test edilen gelişmekte olan ülkeler Arjantin, Brezilya, Çek Cumhuriyeti, Mısır, Endonezya, Macaristan, Hindistan, İsrail, Kore, Meksika, Rusya ve Türkiye'yi kapsamaktadır. Bulgular, çoğu ülke için zayıf etkinliği destekler nitelikte bulunmuştur. Bütün testler tarafından zayıf etkinliğin reddedildiği bir ülke bulunmamıştır. Kore ve Türkiye piyasalarında zayıf etkinlik hiçbir test tarafından reddedilememiştir. Belirtilen ülkelerden Rusya hariç 11 gelişmekte olan ülke için eş hareketlilik, Etkin Piyasa Hipotezi çerçevesinde incelenmiştir. Araştırmada, Johansen eşbütünleşme metodolojisi kullanılmıştır. Nisan 1998–Nisan 2007 dönemi için gerçekleştirilen eşbütünleşme testlerinde %5 anlamlılık düzeyinde söz konusu 11 ülke arasında doğrusal bir ilişkiye işaret eden iki eşbütünleşim vektörünün varlığı tespit edilmiştir. Ancak, oluşturulan Vektör Hata Düzeltme Modeli'nin açıklama gücünün zayıf olması nedeni ile Etkin Piyasa Hipotezini ihlal edecek bir kanıt bulunamamıştır.

İMKB ile bazı önde gelen gelişmiş ve gelişmekte olan ülke borsaları arasındaki bütünleşmenin temel endeks ve ana sektör endeksleri temelinde analizini yapan Çıtak ve Gözbaşı (2007), Ocak 1986-Temmuz 2006 döneminde İMKB ile gelişmiş ABD, Almanya, İngiltere, Japonya ve gelişmekte olan Hindistan ve Malezya borsaları arasındaki uzun vadeli bütünleşme ilişkisini eşbütünleşme analizi yaparak incelemiştir. Ülkelerin temel endeksleri ile ana sektör endekslerinin zaman serilerinin durağan olup olmadığı birim kök testleri ile test edilmiştir. Eşbütünleşme olup olmadığı Engle ve Granger Metodolojisi ile test edilerek, uzun vadeli bütünleşme ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan verilerin tamamı Bloomberg veri tabanı ve İMKB'nin web sayfasından elde edilmiş olup temel endeks verileri dolar bazında aylık değerlerinden derlenmiştir. On ülkeye ait finansal, sanayi ve hizmet sektör

endeks verilerinin tamamı ise MSCI tarafından oluşturulan Ocak 2000-Temmuz 2006 dönemine ait aylık verilerden temin edilmiştir. Ayrıca, İMKB ile ülkelerin temel endekslerindeki bütünleşme 1986-2006 dönemi üç alt döneme ayrılarak da incelenmiştir. Alt dönemlerin incelenmesiyle, Türkiye'deki finansal liberalleşmenin ve 1998-99'daki küresel krizlerin İMKB ile ülke temel endeksleri arasındaki olası bir bütünleşmedeki etkileri araştırılmıştır. Ülkelerin temel endeksleri yanında, sanayi, mali ve hizmetler endeksleri de Ocak 2000-Temmuz 2006 dönemi için analize dahil edilerek bütünleşmenin ana sektör endeksleri temelinde analizde ayrıca İtalya, Fransa ve İspanya da uygulamaya dahil edilmiştir. Analiz sonuçları Ocak 1986-Temmuz 2006 döneminde İMKB ile İngiltere, ABD, Almanya ve Hindistan temel endeksleri arasında bütünleşme olduğu sonucunu ortaya koymuştur. İncelenen alt dönemlerde İMKB ile analize dahil olan hiçbir ülkenin temel endeksi arasında eş bütünleşme ilişkisine rastlanmamıştır. İtalya sanayi sektörü hariç İMKB ile hiçbir ülkenin sektör endeksleri arasında bütünleşme olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Rüzgar ve Kale (2007), ARCH ve GARCH modellerini kullanarak volatilité değerlendirme ve tahmini yapmıştır. Dokuz yıllık bir süreç için günlük veriler kullanılarak, İMKB-100 Endeksi'nin volatilitésini değerlendirmek ve tahmin etmek amacıyla, her biri dört ayrı dağılımla deneneyen, ARMA özellikleri eklenebilen 11 değişik ARCH modelinin performansı sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, aynı dağılım kullanılırsa, kısmi entegre edilmiş asimetrik modellerin bu özelliğe sahip olmayan orijinal versiyonlarından daha iyi volatilité değerlemesi yapabildiği görülmüştür. Çarpık-t ve Student-t dağılımlarının kullanılması ile modelin veriye daha uyumlu olması sağlanmıştır. Sonuç olarak, belirli bir model veya dağılımın kullanılmasının volatilité tahminine açık bir iyileşmeye yol açmadığı gözlenmiştir.

Akar (2008) yaptığı çalışmada İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB-100, İMKB-50, İMKB-30) endeksleri günlük verilerini kullanarak endeks getirilerinde volatilité ve otokorelasyon ilişkisini EAR-GARCH modeli ile araştırmıştır. İMKB-100 için veriler 8 Ocak 1990 tarihinden, İMKB-50 için 8 Ocak 2000 tarihinden, İMKB-30 için 8 Ocak 1997 tarihinden başlayan ve her endeks için de 29 Aralık 2004 tarihine kadar süren veriler kullanılmıştır. Veriler, İstanbul Menkul Kıymetler

Borsası'ndan temin edilmiştir. Çalışma sonuçları, endeks getiri volatilitesiyle birinci mertebeden otokorelasyonlar arasında aynı yönlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu ilişkinin doğrusal olmayan bir yapıyla açıklanabileceği, buna göre yüksek volatilité dönemlerinde otokorelasyonun daha yüksek olacağı öngörülmüştür.

Erbaykal, Okuyan ve Kadioğlu (2008), Türkiye, Brezilya ve Arjantin hisse senedi piyasaları arasında eşbütünleşme ve öncelik ilişkilerini araştırmıştır. Mart 1997–Haziran 2007 dönemini kapsayan aylık veriler kullanarak İstanbul (Türkiye), Merval (Arjantin) ve Bovespa (Brezilya) arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Johansen (1998) ve Johansen Juselius (1990) tarafından geliştirilen eşbütünleşme testi ile hisse senedi endekslerinin uzun dönemli eşbütünleşmesi test edilmiş, ilaveten, etki-tepki fonksiyonları ve varyans çözümlemesi ile değerler arasındaki ilişkinin yönü ve öncelik ilişkileri incelenmiştir. Hisse senedi piyasaları arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu saptanmıştır. Varyans çözülme sonuçlarına göre, Bovespa'nın İMKB üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Buna ek olarak, Bovespa'nın Merval üzerinde bir etkiye sahip olmasına rağmen, kendisinin diğer iki borsa tarafından etkilenmediği görülmüştür. TR, BR ve AR olarak adlandırılan ISE-100 Endeksi, Bovespa Endeksi ve Merval Endeksi'nin kapanış değerlerinin doğal logaritması alınarak LTR, LBR ve LAR olarak belirtilmiştir. Tahmin edilen parametreler  $\alpha_0$ ,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ 'dir ve hata terimi  $\mu_1$  olarak belirlenmiştir. Veriler, Mart 1997–Haziran 2007 dönemi aylık gözlemleri olup EconStats veri tabanından elde edilmiştir. Varyans araştırma sonuçlarına göre; Bovespa'nın ISE ve Merval üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Bir başka deyişle, bahsedilen iki hisse senedi piyasası tarafından etkilenmediği anlaşılmıştır. ISE Merval'den etkilenirken, Merval'in ISE'den etkilenmediği gözlenmiştir. Bu nedenle, bu üç borsa arasında, Bovespa'nın en önemli borsa gibi görüldüğü, sonuç olarak, Bovespa ve Merval'in İMKB yatırımcıları için bir gösterge olarak kullanılabilceği, bu üç piyasa arasında kullanılan portföy çeşitlendirmesinin uluslararası yatırımcılar için beklenen verimliliği sağlamayacağı ifade edilmiştir.

Türkiye hisse senedi piyasası volatilitésinin analiz edilmesi amacıyla Uni-Regime GARCH ve Markov Regime Switching GARCH (SW-GARCH) modellerini



inceleyen Karadağ (2008), Türkiye hisse senetleri piyasası volatilitésinin modellenmesi ve öngörülmesi bakımından SW-GARCH modellerinin uni-regime GARCH modellerine göre daha iyi tahminler yapıp yapmadığı araştırılmıştır. Birçok modelin öngörü performanslarını karşılaştırmak amacıyla yedi istatistiksel kayıp fonksiyonunun yanında Superior Predictive Ability (Hansen, 2005) ve Reality Check (White, 2000) testleri de kullanılmıştır.

Türkiye'nin uluslararası çeşitlendirme fırsatları açısından konumunun ve Avrupa, Amerika ve Asya/pasifik ülkeleri ile arasındaki finansal entegrasyon düzeyinin araştırılmasını amaçlayan Karğın (2008), bu amaçla üç coğrafyadan dokuz Avrupa, dört Amerika ve sekiz Asya/Pasifik ülkesini temsilen toplam 21 hisse senedi piyasasını seçmiştir. Temmuz 1997–Temmuz 2008 dönemini kapsayan 11 yıllık periyotta (133) gözlem menkul kıymet piyasası fiyat endekslerinin aylık kapanış verileri kullanılmıştır. Piyasalar arasındaki finansal entegrasyonu değerlendirebilmek için önce Geliştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (P-P) testleri ile birim kök araştırması yapılmış, daha sonra Johansen Koentegrasyon Analizi uygulanmıştır. Araştırma bulgularına göre, İMKB'nin üç piyasa dışındaki (Brezilya, Meksika ve Mısır) diğer piyasalar ile uzun dönemde birlikte hareket etmediği, dolayısıyla finansal entegrasyonunun henüz sağlanmadığı görülmüştür. Bu bağlamda, İMKB'nin uluslararası çeşitlendirme fırsatları açısından değerlendirilmesi gereken bir piyasa olduğu ifade edilmiştir.

Türkiye ve uluslararası hisse senedi piyasaları arasındaki eşbütünleşme ilişkisi ve portföy tercihlerini araştıran bir diğer çalışma Korkmaz ve Çevik (2008) tarafından yapılmıştır. Aylık endeks değerleri kullanılarak Türkiye menkul kıymet borsaları ile on iki gelişmiş ve yirmi iki gelişmekte olan ülkenin menkul kıymet borsaları arasındaki eşbütünleşme ilişkisi, Johansen tarafından geliştirilen test ile araştırılmıştır. 1995 ile 2007 tarihleri arasında aylık endeks değerleri MSCI Barra'dan temin edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Türkiye'nin menkul kıymet borsasının yedi gelişmiş ve beş gelişmekte olan ülkenin menkul kıymet borsasıyla eşbütünleşik olduğu sonucuna varılmıştır. Eşbütünleşik menkul kıymet borsalarının

belirlenmesinden sonra, Markowitz ortalama-varyans modeli kullanılarak değişik senaryolara göre portföyler oluşturulmuştur.

Türk sermaye piyasalarının Yunan ve diğer Avrupa Birliği sermaye piyasaları ile eşbütünleşmesini inceleyen Küçükçolak (2008), Piyasa bütünleşmesinin derecesini değerlendirmenin bir ifadesi olan eşbütünleşme ekonometrik analizi ile Türk sermaye piyasasının bütünleşme seviyesini ölçmüştür. Türk sermaye piyasası endeksinin Avrupa piyasa endeksleri ile eşbütünleşmesinde Engle-Granger denklem ve analizi kullanılmıştır. Büyüklük ve gelişmişliklerinden dolayı AB sermaye piyasalarını temsilen üç piyasa seçilmiştir (İngiltere, Almanya ve Fransa). Büyük ölçekli AB piyasalarına ek olarak, Türk sermaye piyasaları ile benzer ölçekte olan Yunanistan sermaye piyasası analize dahil edilmiştir. Yunanistan ile birlikte Türkiye, İngiltere, Almanya ve Fransa için hisse senedi piyasa endekslerinin Ocak 2001-Aralık 2005 dönemi günlük rakamsal verileri analiz edilmiştir. Tüm hisse senedi endeksleri yerel para cinsinden ifade edilmiştir. Türk, İngiliz, Alman ve Fransız endeksleri için veri aynı kaynaktan sağlanmış olup, <http://finance.yahoo.com>, Yunan verisi Bloomberg veri sağlayıcısından derlenmiştir. AB piyasaları ile Türkiye'nin bütünleşme seviyesini ölçmek için ADF testi ile eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Piyasa rakamsal verilerine göre, Türk hisse senedi piyasası orta ölçekli Avrupa Birliği emsalleriyle karşılaştırılmıştır. Türk hisse senedi piyasasının uzun vadede Yunan piyasası ile eşbütünleşmesinin aksine AB'deki muadilleri ile eşbütünleşik olmadığı sonucuna varılmıştır. Bir CAPM (Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli) denklemi tahmin etmek için endeks serilerinin getirileri dönüştürülmüştür. Kendi bölgesinde benzer ölçekli piyasalar ile karşılaştırıldığında, Türk sermaye piyasasının daha büyük ve en likit olduğu görülmüştür. Korelasyon, EWMA volatilite ve EWMA korelasyon rakamsal verileri, kıyaslanan piyasalar (İngiltere, Almanya, Fransa ve Yunan) ile Türk piyasasının kısa vadede pozitif korelasyonu olduğu saptanmıştır. Türk sermaye piyasasının, Avrupa Birliği'ndeki emsalleri ile uzun dönemli bir ilişkisi olmadığı görülmüştür. Bu durumun portföy çeşitlendirmesi açısından yatırımcılar için bir avantaj olduğu, portföy yönetimi görüşü ile, beraber hareket etmeyen ilintisiz piyasalara yatırım yapılarak verimli bir portföy oluşturulabileceği öne sürülmüştür.

Uluslararası hisse senedi piyasalarındaki toplu hareketleri inceleyen ve daha önce ülke bazında yapılan araştırmalara bölgesel bir perspektiften yaklaşarak literatüre katkı sağlayan Mutan (2008), tamamı Morgan Stanley Capital International (MSCI)'dan elde edilen beşi bölgesel olmak üzere toplam altı hisse senedi endeksini kullanmıştır. Gelişmiş; Avrupa, Kuzey Amerika, Pasifik ve gelişmekte olan; Asya, Avrupa ve Orta Doğu ülkeleri endeksleri ile Türkiye endeksini, 01.07.2003-06.06.2008 döneminde günlük veriler şeklinde analize dahil etmiştir. Getirileri ve volatiliteyi modellerken MGARCH bileşenli VAR modeli kullanılmış ve kurulan modele gerekli testler uygulanarak varsayımların doğruluğu kontrol edilmiştir. Bir değişkende meydana gelen şokun sistemdeki diğer değişkenlere aktarımının incelenmesinde etki-tepki fonksiyonlarından faydalanılmıştır. Gelişmekte olan piyasaların, küresel piyasalarda gerçekleşen dalgalanmalara verdikleri tepkilerin gelişmiş piyasalara nazaran daha büyük olduğu, Kuzey Amerika piyasalarının ise dünya piyasalarının lokomotif gücü olduğu belirtilmiştir. Getiri için kurulan model sonuçlarına göre en baskın piyasanın gelişmiş Kuzey Amerika piyasaları olduğu ve geri kalan tüm piyasa getirilerinin bu piyasalardaki hareketlerden etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Gelişmekte olan Asya piyasaları getirilerini, gelişmiş Kuzey Amerika piyasalarından sonra en çok etkileyen piyasaların sırasıyla; gelişmiş Avrupa ve gelişmekte olan Avrupa ve Orta Doğu piyasaları olduğu saptanmıştır. Bu piyasaların etkisi altında kalan bir diğer piyasanın ise gelişmiş Pasifik piyasaları olduğu gözlenmiştir. Türkiye piyasası getirilerinin ise gelişmiş Kuzey Amerika piyasalarındaki hareketlerden etkilenirken herhangi bir gelişmiş ve gelişmekte olan piyasa getirilerini etkilemediği sonucuna varılmıştır. Piyasalar arasındaki volatilite ilişkisini gösteren varyans kovaryans denklem sonuçlarına bakıldığı zaman ise, ARCH katsayılarında gelişmiş Pasifik ve Türkiye piyasaları dışındaki piyasaların en çok tepkiyi kendi iç piyasalarında gerçekleşen dalgalanmalara verdikleri ve bu tepkilerin gelişmekte olan piyasalarda gelişmiş piyasalara nazaran daha büyük olduğu görölmüştür. Çapraz volatilite ilişkileri ise bir piyasada gerçekleşen dalgalanmanın coğrafî olarak kendine yakın piyasalara daha hızlı bir şekilde aktarıldığını göstermiştir. Gelişmekte olan Asya piyasalarının en çok gelişmiş Pasifik piyasalarının geçmiş hata terimlerinden etkilendiği; gelişmekte olan Avrupa ve Orta Doğu piyasaları için ise en baskın gelişmiş piyasanın Avrupa piyasaları olduğu

gözlenmiştir. Türkiye'deki dalgalanmalar, en çok gelişmekte olan Avrupa ve Orta Doğu piyasalarının geçmiş hata terimlerinden etkilenmiştir. GARCH parametrelerine göre ise piyasalarda oluşan dalgalanmaların en çok gelişmiş Kuzey Amerika piyasalarının geçmiş dalgalanmalarından etkilendiği sonucuna varılmıştır. Modelde yer alan değişkenlerin hata terimlerinde meydana gelen bir standart sapmalık şokun diğer değişkenler üzerindeki etkilerinin ölçüldüğü etki-tepki analizi sonuçlarına göre ise piyasaların şoklardan sonra eski haline dönmeleri için geçen sürenin 3 ila 6 gün arasında değiştiği, değişimlere en çabuk uyum sağlayan piyasanın ise gelişmiş Kuzey Amerika piyasaları olduğu görülmüştür. Sonuçlar, uluslararası hisse senedi piyasalarında göz ardı edilemeyecek bir etkileşim olduğunu, piyasalardaki rekabeti ve verimliliği artıran bu etkileşimin özellikle gelişmekte olan piyasaları diğer piyasalar kaynaklı şoklara karşı daha duyarlı yaptığını göstermiştir.

Türkiye'deki hisse senedi piyasası ile döviz piyasası arasındaki oynaklığın yayılma etkisini inceleyen Özenin (2008), bir piyasadaki oynaklığa yönelik herhangi bir şokun diğer piyasadaki getiri oynaklığını etkileyip etkilemediğini belirlemek istemiştir. Döviz kuru getirisi ile hisse senedi getirisi arasındaki geçiş etkisinin modellenmesinde ARCH modeline dayalı GARCH(1,1) ve EGARCH(1,1) modelleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, geçmişte meydana gelen olaylara bağlı olarak her iki piyasadaki oynaklığın yüksek derecede sürekliliğe sahip ve öngörülebilir olduğunu desteklemiştir. Bu olayların etkisinin asimetric olduğu, ayrıca, oynaklığın geçiş etkisinin tek yönlü olup, hisse senedi piyasasından döviz piyasasına doğru olduğu görülmüştür. Yazar, bu sonuç ile bilgi akışının hisse senedi piyasasından döviz piyasasına doğru olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla, yatırımcıların bir piyasadaki davranışı diğer piyasadaki bilgiyi kullanarak öngörebilecekleri ifade edilmiştir.

Sarioğlu (2008) ise hisse senedi getirileriyle bu getirilerin tahmini değişkenleri arasındaki ilişkiyi, İMKB hisse senedi piyasası için firma ve portföy düzeyinde araştırmıştır. Beklenen değişkenlik değerleri, simetrik ve asimetric koşullu değişkenlik modelleri olan ARCH(1), GARCH(1,1), EGARCH(1,1) ve GJR-GARCH(1,1) ile hesaplanmıştır. Ocak 1991-Aralık 2006 dönemi için yapılan

çalışmada, aylık beklenen değişkenlik değerleri örneklem dışı tahmin değerlerinin bir göstergesi olarak kullanılmıştır. Beklenen ve beklenmeyen değişkenler ile getiriler arasında pozitif veya negatif ilişkinin olduğu durum sayısının oldukça az olduğu ve  $R^2$  değerlerinin düşük düzeylerde olduğu görülmüştür. Analizler sonucunda İMKB'de getiri ve risk arasında anlamlı düzeyde bir ilişki bulunamamıştır.

Türkiye ve Amerika'daki hisse senedi piyasaları arasındaki dinamik ilişkinin belirlenmesini araştıran Sevüktekin ve Nargeleçekenler (2008), Dow Jones, Nastag, SP500 ve İMKB serileri durağan dışı olduğundan, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi eşbütünleşme testi yardımıyla analiz etmiştir. Uygunlanan Johansen eşbütünleşme testine göre, Amerika'daki borsalar ile İMKB arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olduğu tespit edilmiştir. Tahmin edilen uzun dönem katsayıları incelediğinde, Amerika'daki borsaların İMKB üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu gözlenmiştir. İMKB en yüksek reaksiyonu Dow Jones'a gösterirken, Amerika'daki borsaların İMKB'ye karşı reaksiyonunun oldukça düşük olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, uzun dönem için nedensellik ilişkisi çift yönlü bulunurken, kısa dönemde Amerika'daki borsalardan İMKB'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu bulunmuştur.

Bir başka çalışmada ise İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın bazı önemli ülke hisse senedi borsalarıyla nasıl bir oynaklık etkileşimi içinde bulunduğunu ortaya koymak için Yalama (2008), on bir önemli dünya borsasının (İngiltere: FTSE-100, Hollanda: AEX, Avusturya: ATX, Almanya: DAX, Amerika: DJ, Meksika: IPC, İsviçre: SMI, Fransa: CAC-40, Japonya: NIKKEI-225, Türkiye: İMKB-100) oynaklıklarını modellemiştir. Modellemede asimetric ve asimetric olmayan yedi farklı GARCH sınıfı model (E-GARCH, PARCH, TARCH, CGARCH, IGARCH, GARCH, GARCH-M) kullanılmıştır. Çalışmanın verileri günlük frekansta 01.01.1995-31.02.2007 dönemine ait getirilerin, en çok işlem gören on bir hisse senedi borsası endeksine ilişkin kapanış değeri üzerinden hesaplanmış olup endekslerin kapanış değerleri Yahoo-Finance'dan alınırken İMKB-100 kapanış değerleri T.C. Merkez Bankası'ndan elde edilmiştir. Ülke borsalarının oynaklık büyüklükleri, farklı GARCH sınıfı modeller kullanmasına rağmen, en azdan en çoğa

doğru; DJ < FTSE-100 < SMI < ATX < İMKB-100 < NIKEL-225 < CAC-40 < DAX < IPC < NASDQ < AEX şeklinde bulunmuştur. Burada, oynaklık sıralamasının, farklı ARCH sınıfı modellerinin kullanılmasına göre değişiklik göstermediği sonucuna varılmıştır. İMKB-100'n oynaklığının dünyanın en gök işlem gören borsalarına göre gök fazla olmadığı, kabul edilebilir bir risk düzeyinde bulunduğu görülmüştür. Gelişmekte olan ülkelerin oynaklıklarının gelişmiş ülkelerin oynaklıklarından daha fazla olduğu gözlenmiştir. Beklenen getiri ile oynaklık arasında pozitif bir ilişki ggnlukla bulunamamıştır. Kaldıraç etkisi açısından yapılan incelemede İMKB-100 dışındaki tüm ülkeler için bu etkinin olduğu tespit edilmiştir. Son olarak, uluslararası borsalar arasında oynaklık etkileşiminin olup olmadığı hem Cheung ve Ng hem de Hong (2001) testi kullanılarak sınanmış, uluslararası borsalar arasında bir oynaklık etkileşiminin olduğu belirlenmiştir. İMKB-100'den AEX, CAC-40, DAX, SMI'ya doğru bir oynaklık yayılımı ve AEX, CAC-40, DAX, FTSE-100, IPC, NIKEL-225'den İMKB-100'e doğru bir oynaklık yayılımının mevcut olduğu, oynaklık yayılımının, bölgeler arası değil daha gök bölgesel olduğunu destekleyen bulgulara ulaşılmıştır.

İMKB'nin uluslararası hisse senedi piyasaları ile entegrasyonunu araştıran Zaman (2008), Türkiye hisse senedi piyasası ile Avrupa Birliği'ne ye ülkeler, gelişmiş ve gelişmekte olan lkeler, Türkiye'nin en yüksek dış ticaret hacmine sahip olduğu ülkeler, gelişmiş ve gelişmekte olan bölgelerin hisse senedi piyasaları arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştırmıştır. Bu amaç doğrultusunda tanımlayıcı istatistiklere, korelasyon katsayısına, Genişletilmiş Dickey-Fuller birim kök testine, Zivot Andrews yapısal kırılma testine ve eşbütünleşme testi kapsamında Johansen ve Gregory-Hansen testlerine başvurulmuştur. Ocak 1995'ten Aralık 2007'e kadar olan dönemin için, Morgan Stanley Capital International Barra (MSCIBarra) internet sitesinden derlenen ülkelerin aylık hisse senedi endeks verileri kullanılmıştır. Uygulanan testler doğrultusunda, Türkiye'nin, Avrupa Birliği yesi ülkelerden on iki ülke, gelişmiş ülkelerden on yedi ülke, gelişmekte olan ülkelerden yirmi iki lke, Türkiye'nin dış ticaret hacminin yüksek olduğu ülkelerden sekiz ülke, gelişmiş bölgelerden altı bölge ve gelişmekte olan bölgelerden yedi bölge ile eşbütünleşik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Brezilya ve Türkiye ekonomilerinin benzerliği gerçek mi, yanılsama mı? sorusuna cevap arayan ve “ikiz kardeş” benzetmesinin gerçek mi yoksa piyasalar tarafından algılanmış bir yanılsama mı olduğunun ortaya konulabilmesini amaçlayan Yalçın (2008), Türkiye ve Brezilya’nın ekonomik yapılarını; reel ekonomileri, bankacılık sektörleri, sermaye akımları ve siyasi iktidarları kapsamında incelemiştir. Uygulama kısmında, Türkiye ve Brezilya’nın bir arada değerlendirilmesinin (“ikiz kardeş” benzetmesinin kaynağı ve sebepleri) sebepleri ve finansal göstergeleri arasındaki ortak hareketleri test edilmiştir. Türkiye ve Brezilya’nın “ikiz kardeş” olarak adlandırılmasının özellikle iki ülkedeki finans piyasalarına da yansıyor yansımadağı incelenmiştir. Bu çerçevede, iki ülke için seçilen seriler arasındaki ilişkilerin varlığı, öncelikle korelasyon analiziyle incelendikten sonra, Forbes ve Rigobon düzeltilmiş korelasyon katsayısı aracılığıyla iki ülkede yaşanan krizlerin, diğer ülkelerdeki finansal göstergeler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. İki ülke için seçilmiş göstergelerin ilişkileri daha sonra Granger nedensellik testi ve koentegrasyon yöntemleriyle test edilmiştir. Türkiye ve Brezilya’nın finans piyasalarına ilişkin göstergeler Bloomberg’den alınmış ve söz konusu finansal veriler; iki ülkenin borsa endeksleri (BOVESPA ve IMKB 100; 2 Ocak 1995-31 Ekim 2007), dolara karşı döviz kurları (Brezilya Real’i ve Türk Yeni Lirası; 2 Ocak 1995-31 Ekim 2007), eurobond spreadleri (2 Ağustos 1999-31 Ekim 2007) ve iki ülkenin dolar ve euro cinsi 10 yıllık hazine tahvillerinin getirileri olarak belirlenmiş ve günlük frekansta elde edilmiştir. Ayrıca, Türkiye ve Brezilya’nın dolara karşı döviz kurları, Ocak 1995-Ekim 2007 döneminin yanı sıra Brezilya’nın serbest döviz kuru rejimine geçtiği Ocak 1999 öncesi (2 Ocak 1995-13 Ocak 1999) ve Türkiye’nin serbest döviz kuru rejimine geçtiği Şubat 2001 ve sonrası (22 Şubat 2001-31 Ekim 2007) olmak üzere iki ayrı alt dönemde incelenmiştir. Türkiye ve Brezilya’nın seçilmiş ekonomik, parasal ve finansal göstergeleri arasındaki ilişkileri ortaya koyarken kullanılan üç ayrı yöntem, iki ülke arasındaki finansal göstergeler arasında bazı ortak hareketler ortaya koysa da bu hareketlerin, Türkiye ve Brezilya’nın 2002 yılından itibaren adlandırıldığı şekilde “ikiz kardeş” oldukları tezini güçlü bir şekilde doğrulayamadığı ve Türkiye ve Brezilya’nın sırasıyla 2000-2001 ve 2002 yıllarında yaşadıkları krizlerin birinden diğerine büyük ölçüde yayılmadığı sonucuna varılmıştır.

Korkmaz vd. (2008), Türkiye'nin Avrupa Birliği ve yüksek dış ticaret hacmine sahip ülke borsaları ile entegrasyon ilişkisini incelemiştir. Türkiye hisse senedi piyasasının, Avrupa Birliği üyesi on yedi ülkenin (Almanya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Macaristan, Polonya, Portekiz, Yunanistan) hisse senedi piyasaları ve Türkiye'nin dış ticaret hacmine sahip olduğu ilk on ülkenin (Almanya, ABD, Çin, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, Güney Kore, İtalya ve Rusya) hisse senedi piyasaları arasındaki uzun dönemli ilişki araştırılmıştır. Ocak 1995 ile Aralık 2007 dönemi için ülkelere ait aylık hisse senedi piyasası endeks değerleri MSCI Barra resmi internet sitesinden derlenmiştir. Türkiye'nin dış ticaret hacminin yüksek olduğu ilk on ülke 15.04.2008 tarihinde DEİK resmi internet sitesinden alınan 2006 yılı dış ticaret verilerine dayanılarak oluşturulmuştur. Piyasalar arasındaki uzun dönemli ilişki, Zivot-Andrews yapısal kırılma testi, Johansen ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testleri ile araştırılmıştır. Türkiye'nin Avrupa Birliği üyesi ülkelerden on bir ülke; Türkiye'nin dış ticaret hacminin yüksek olduğu ülkelere yedi ülke ile eşbütünleşme ilişkisi bulunmuştur. Aynı zamanda, Türkiye'nin yüksek ticaret hacmine sahip ülkeler ile yüksek seviyede entegrasyona sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Atakan (2009), ARCH ailesi modellerini kullanarak İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) oynaklığın modellenmesinde kullanılabilecek en uygun metodu araştırmıştır. İMKB-100 Bileşik Endeksi'nin 1987-2008 dönemini kapsayan ve günlük kapanış değerlerinden hareketle gerçekleştirilen bu araştırmada, İMKB-100 Bileşik Endeksi volatilitésinin ARCH etkisi taşıdığı ve değişkenliğin tahmin edilmesinde kullanılacak en uygun modelin GARCH (1,1) olduğunu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, kriz zamanlarında ve belirsizlik dönemlerinde İMKB-100 endeks getirisindeki değişkenliğin arttığı ve bu dönemlerde volatilité kümelenmelerinin gözlemlendiği sonucu elde edilmiştir. 3 Temmuz 1987-18 Temmuz 2008 tarihleri arasındaki İMKB-100 Bileşik Endeksi'nin getirilerinden hareketle toplam 5157 günlük data kullanılarak gerçekleştirilmiş ve veri seti Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) web sitesinden alınmıştır. İstatistikî testlerin sınanmasında Eviews 6.0 paket programından yararlanılmıştır. Çalışmada ele alınan



zaman serilerinin durağanlıkları, durağanlık testlerinde yaygın olarak kullanılan Genişletilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller-ADF) (1979) birim kök testi ile saptanmıştır.

Korkmaz ve Çevik (2009), zımnı volatilité endeksi olarak oluşturulan VIX'in gelişmekte olan on beş ülkenin hisse senedi piyasaları üzerindeki etkisini GJR-GARCH model ile araştırmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde Güney Amerika (Arjantin, Brezilya, şili, Meksika ve Peru), Doğu Avrupa (Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya, Rusya ve Türkiye) ve Asya (Endonezya, Kore, Malezya, Tayvan ve Tayland) ülkelerine ait hisse senedi fiyat endeksleri MSCI Barra'dan, zımnı volatilité endeksi olan VIX [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com) internet adresinden temin edilmiş ve 02.01.2004-17.03.2009 tarihleri arasında günlük veriler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasalarının koşullu varyansında kaldıraç etkisinin olduğu ve piyasaya gelen kötü haberlerin volatilitéyi daha fazla arttırdığı sonucuna varılmıştır. Analiz sonucunda zımnı volatilité endeksinin Arjantin, Brezilya, Meksika, şili, Peru, Macaristan, Polonya, Türkiye, Malezya, Tayland ve Endonezya hisse senedi piyasalarını etkileyerek volatilitésini arttırdığı belirlenmiştir.

Küresel risk seviyesi göstergeleri ile temel İMKB endeksleri (İMKB Ulusal-30, İMKB Ulusal-50, İMKB Ulusal-100 ve İMKB Ulusal-Tüm Endeksi) arasında bir korelasyon ilişkisinin olup olmadığını inceleyen Sağlık (2009), risk seviyesi göstergeleri olarak Avrupa piyasalarını ve yatırım yapılabilir seviyenin altındaki borçlanma araçlarının içerdıği risk seviyesini göstermesi ağısından Markiti Traxx Europe Crossover 50, ABD piyasasını yansıtmaması ve doğrudan riski göstermesi ağısından ise CBOE VIX'i seçmiştir. Ayrıca, ABD piyasalarının global piyasalarda lokomotif vazifesi görerek, hisse senedi piyasalarına yön vermesi nedeniyle DJIA da bir risk göstergesi olarak belirlenmiştir. Veriler, 01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin bir bütün ve aylık olarak incelemiştir. İlk aşamada verilerin tamamı aylık ve bir bütün olarak Kolmogorov-Smirnov Uyum İyiliği (Goodness of Fit) testine tabi tutulmuştur. DJIA ile İMKB endeksleri arasında pozitif yönlü ve güçlü bir korelasyon ilişkisinin bulunduğu anlaşılmıştır. Sadece aylık olarak bakıldığından ise

Markiti Traxx Europe Crossover 50 ve CBOE VIX ile İMKB Endeksleri arasında negatif yönlü ve düşük düzeyde bir korelasyon ilişkisinin bulunduğu, Türkiye'nin kendi siyasi gündeminin çok yoğun ve baskın olduğu bazı aylarda ise bu ilişkinin ortadan kaybolduğu görülmüştür. Markiti Traxx Europe Crossover 50'nin temel İMKB Endeksleri ile olan ilişki düzeyinin CBOE VIX'den daha fazla olduğu da görülmüştür. Temel İMKB endeksleri ile korelasyon ilişkisi hem bütün olarak hem de aylık bazda en fazla olan ve zaman farkından dolayı öncü gösterge niteliğinde alınabilecek değişken ise DJIA olarak bulunmuştur.

BRIC ülkeleri ve Türkiye arasındaki sermaye piyasaları entegrasyonunu parametrik ve parametrik olmayan eşbütünleşme testleri ile araştıran Bozoklu ve Saydam (2010), Brezilya, Çin, Hindistan, Rusya ve Türkiye sermaye piyasalarının birbirlerine ne oranda entegre olduğunu analiz etmiştir. Bu doğrultuda, Johansen (1988, 1991 ve 1994) ve Bierens (1997 ve 2004) tarafından geliştirilen parametrik ve parametrik olmayan eşbütünleşme testleri uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan günlük hisse senedi fiyat endeksleri 3 Kasım 2005-Kasım 2010 dönemini (105 gözlem) kapsayan kapanış değerlerinden oluşturulmuştur. Endeks, Amerikan doları cinsinden MSCI internet sitesinden elde edilmiş ve ekonometrik analiz bu endekslerin doğal logaritması alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, bu ülkelerin sermaye piyasalarının entegre olduğu uzun dönemde kar elde etme imkanının olmadığı belirlenmiştir.

Çağıl ve Okur (2010), 2008 finansal krizinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsası üzerindeki etkilerini simetrik GARCH modeli kullanarak 5 Şubat 2004–26 Şubat 2010 dönemine ait veriler ile araştırmıştır. Her bir endeks için 1516 gözlemden oluşan veri seti kullanılmıştır. Küresel krizin İMKB üzerindeki etkilerini kapsamlı şekilde inceleyebilmek için 2004-2010 aralığında, İMKB Ulusal-100, İMKB Ulusal-30 ve İMKB Ulusal-Tüm Endeksi olmak üzere üç farklı İMKB endeksine ait günlük getiri değerleri kullanılmıştır. Açıklayıcı değişken olarak kullanılabilecek seçenekler arasından alternatif bir piyasa olmasından ve güvenilir günlük veriye ulaşma imkanı nedeniyle, Amerikan doları efektif günlük satış kuru tercih edilmiştir. Çalışma bulgularının, 2007-2010 dönemine ait koşulsuz varyans değerlerinde ciddi bir artış

söz konusu olduğu, ayrıca bu dönemde yaşanan volatilité şoklarının direncinde de önemli oranda artış gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Yani bu dönemde piyasada yaşanan bir volatilité şokunun etkisinin daha uzun süre hissedileceği, piyasaların normale dönmelerinin durağan döneme göre daha çok zaman alacağı belirtilmiştir. Her üç endeks için aynı yönde sonuçlara ulaşılmıştır.

Türkiye’de devlet iç borçlanma senetleri, döviz ve hisse senedi piyasaları arasındaki fiyat ve oynaklık yayılma etkilerini çok değişkenli EGARCH modeli ile inceleyen Çiçek (2010), Türkiye’de DİBS, döviz ve hisse senedi piyasalarının fiyat değişkenleri olarak sırasıyla, 2001 baz yılı DİBS genel fiyat endeksi (DİBS), YTL/ABD doları nominal döviz satış kuru (DÖVİZ) ve 1986 baz yılı İMKB Ulusal-100 Endeksi’nin kapanış değerlerini (BORSA) kullanmıştır. Birinci veri İMKB’den diğer ikisi TCMB’den elde edilmiştir. 02 Ocak 2004-30 Nisan 2008 dönemi kapsayan tüm seriler, iş günü bazında derlenmiştir. Söz konusu piyasaların uzun dönemde ortak bir trendde yürümediği görülmüştür. Bu üç piyasa uzun dönemde birbiriyle ilişkisiz görünmesine rağmen, kısa dönemde EGARCH yöntemiyle, çoğunlukla anlamlı bulunan fiyat oynaklık yayılma etkileri, piyasa bütünleşmesinin getiri ve oynaklık aktarımı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Devlet iç borçlanma senetleri ve hisse senedi piyasalarından döviz piyasasına doğru anlamlı bir yayılma etkisi olduğu, fakat döviz piyasasından diğer iki piyasaya doğru fiyat yayılma etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Devlet iç borçlanma senetleri ve hisse senedi piyasaları arasında çift yönlü fiyat yayılma etkisi bulunmuştur. Hisse senedi ve döviz piyasalarından devlet iç borçlanma senetleri piyasasına doğru anlamlı oynaklık yayılması ve asimetric etkiler bulunduğu, fakat devlet iç borçlanma senetleri piyasasından diğer ikisine doğru anlamlı bir oynaklık yayılması olmadığı görülmüştür. Hisse senedi ve döviz piyasaları arasındaki oynaklık yayılması etkisinin çift yönlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kaldıraç etkisinin tüm piyasalar için yüksek derecede anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Oynaklık şokları, hisse senedi ve döviz piyasalarında son derece kalıcı, fakat devlet iç borçlanma senetleri piyasasında kalıcı olmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, üç piyasa arasında uzun dönemde bir ilişki olmadığı da görülmüştür.

İMKB ile gelişmekte olan yedi ülkenin (Arjantin, Brezilya, Meksika, Hindistan, Malezya, Macaristan ve Mısır) hisse senedi piyasaları arasındaki etkileşimi inceleyen Gözbaşı (2010), Aralık 1995-Aralık 2008 dönemine ait 669 haftalık veri kullanmak suretiyle eşbütünleşme ve nedensellik analizleri uygulamıştır. İMKB ile birlikte analize dahil edilen ülkeler Dünya Borsalar Federasyonu'nun 2009 sıralamasına göre, piyasa değerleri kısmen büyük borsalar arasından, verilerin temin edilebilme kısıtı altında seçilmiştir. Bloomberg veri tabanından elde edilen dolar bazlı endeks değerleri doğal logaritmaları alınmak suretiyle analizlere dahil edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, İMKB ile Brezilya, Hindistan ve Mısır borsaları arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Kısa dönemde, söz konusu üç ülkenin yanı sıra İMKB ile Meksika ve Macaristan borsaları arasındaki etkileşime de işaret edilmiştir. Sonuç olarak, İMKB'nin hala bazı gelişmekte olan ülke borsalarından bağımsız olduğu ve yatırımcılara uluslararası çeşitlendirme imkanı sunabilecek bir borsa konumunda olduğu ifade edilmiştir.

Gündem (2010) ise 1997-2007 döneminde Avrupa birliği (AB) ve Türkiye finansal piyasaları arasındaki bütünleşmenin derecesini incelemiş ve piyasalar arasında bir yakınsamanın olup olmadığını araştırmıştır. Bunun için, Türkiye'nin ve on beş AB (Belçika, Almanya, Danimarka, İspanya, Finlandiya, Fransa, Kıbrıs, İrlanda, Yunanistan, İtalya, Hollanda, Portekiz, İsveç, İngiltere) ülkesinin on yıl vadeli hazine bonosu faiz oranı kullanılmıştır. Hem AB içindeki ülkelerde hem de AB ve Türkiye arasında finansal piyasaların entegrasyon derecesini inceleyen yazar, 1997-2007 aralığındaki 10 yıl vadeli hazine bono getirilerini on beş ülke için panel veri şeklinde kullanmıştır. Veriler, Avrupa İstatistik Kurumu'ndan (eurostattan) temin edilmiştir. Finansal bütünleşmenin derecesinin bulgu olarak gösterilmesi için literatürde araç olarak yararlanılan sigma ve beta yakınsaması yaklaşımı kullanılmıştır. Türkiye'nin AB ile olan ilişkilerinde ticari ve finansal anlamda bütünleşme derecesinin ele alınan dönemde arttığı belirlenmiştir. Bütünleşmenin düzeyinin artmasının her iki taraf için de avantajlı olabileceği tespit edilmiştir. Türkiye ve AB arasındaki ekonomik yapılanmada farklılık bulunmasına rağmen, beta ve sigma yakınsama analizleri, finansal piyasalar arasında bir yakınsama olduğunu göstermiştir. Ayrıca, finansal bütünleşmenin ölçüsü kabul edilen parametreler

açısından AB'ye yeni üye olan ülkelerin Türkiye'nin finansal piyasalarıyla bütünleşme derecesinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, söz konusu zaman aralığında Türkiye'nin AB'nin finansal piyasasıyla bütünleşme sürecini olumsuz etkileyen olguların başında yüksek enflasyon oranlarının geldiği belirtilmiştir. Yüksek enflasyon oranlarının, nominal faiz oranlarının yükselmesine yol açarak arbitraj olanağını artırması böylece piyasalar arasında yakınsamanın ortadan kalkması bunun nedeni olarak gösterilmiştir.

Kıran (2010), İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem hacmi ve getiri arasındaki volatilitayı 1990-2008 dönemleri için GARCH, EGARCH ve TGARCH modellerine işlem hacmi ve haftanın günlerine etkilerini ilave ederek incelemiştir. 03.01.1990-17.07.2008 dönemlerini kapsayan (4612 gözlem) ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB)'den elde edilmiş günlük İMKB Ulusal-100 Endeksi'nin kapanış fiyatları ve günlük işlem hacmi (Bin TL) serileri kullanılmıştır. Bulgular, getiri volatilitesinde haftanın günleri ve kaldıraç etkisinin var olduğuna işaret etmiştir. GARCH ve TGARCH modellerinin tahmin sonuçları, işlem hacminin getiri volatilitesi üzerindeki etkisinin anlamlı olduğunu fakat pozitif olmadığını göstermiştir. Bu bulguların, İMKB'de "Ardışık Bilgi Akışı" ve "Karışık Dağılımlar" hipotezlerinin geçerliliğine aykırı kanıtlar sağladığı savunulmuştur.

Türk hisse senedi piyasası, Avrupa, Kuzey Amerika ve gelişen ülkeler hisse senedi piyasalarıyla eşbütünleşik olup olmadığını araştıran Özberki (2010), Türk, Avrupa, Kuzey Amerika ve gelişen ülkelerin hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkiyi, eşbütünleşme tekniği kullanarak incelemiş ve modellemiştir. Dört pazar endeksi arasında mevcut eşbütünleşme denklemi ve yapısal kırılma incelenmiştir. Bu inceleme sırasında yöney hata düzeltme modeli kurularak dört piyasanın birbiriyle olan kısa ve uzun dönemli ilişkileri ele alınmıştır. 23 Ekim 1995 ile 20 Kasım 2009 tarihleri arasındaki dönem için Morgan Stanley Capital International (MSCI) endeksleri kullanılmış ve MSCI Turkey, MSCI North America, MSCI Europe ve MSCI Emerging Market endeksleri analiz edilmiştir. Türk, Avrupa, Kuzey Amerika ve gelişen ülkeler hisse senedi piyasalarının eşbütünleşik olmasından dolayı, Türk piyasasının uluslararası yatırımcılara uzun dönemde risk dağıtma imkanı sağlamadığı

ancak kısa dönemde çıkan arbitraj imkanlarından yararlanmanın mümkün olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, Kasım 2000 krizine denk gelen bir yapısal kırılma tespit edilmiştir.

Taş ve Tokmakçioğlu (2010), gelişmekte olan piyasaların birlikte hareketini etkin pazar perspektifinden araştırmıştır. Bu bağlamda on bir gelişmekte olan piyasanın Ocak 1998-Aralık 2008 ve Ocak 2002-Aralık 2008 dönemi haftalık verileri test edilmiştir. Gelişmekte olan ülke piyasalarının birlikte hareketi Johansen eşbütünleşme testi ile incelenmiş ve %5 anlamlılık düzeyinde iki eşbütünleşim vektörü bulunmuştur. Buna rağmen, vektör hata düzeltme modelinin açıklama gücünün düşük olmasından dolayı piyasa etkinliğine karşı kesin bir bulgu ortaya konulamamıştır.

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) hisse senetleri sektör endeksleri arasındaki şok ve oynaklık etkileşimi inceleyen Tokat (2010), 30 Haziran 2000 ile 27 Ağustos 2009 tarihleri arasındaki İMKB Ulusal Sınai, Ulusal Hizmetler, Ulusal Mali ve Ulusal Teknoloji endekslerinin günlük kapanış verilerini kullanmış ve sektörler arası şok ve oynaklık sıçramalarını, çok değişkenli GARCH modelini uygulayarak tespit etmiştir. Çeşitli yatırım varlıkları için bu sektör endeksleri gösterge niteliği taşıdığından, yatırımcılar için bu sektörlerin oynaklık mekanizmasının işleyişinin anlaşılması optimum portföy çeşitlendirilmesi ve yönetilmesi için önem teşkil ettiği belirtilmiştir. Sektörler arası önemli bir etkileşim mekanizması olduğu, bir sektörde yaşanan şok ya da oynaklığın diğer sektörlerin oynaklık davranışı üzerinde etkili olabileceği görülmüştür. Özellikle sınai ile mali ve ayrıca hizmet ile teknoloji sektörleri arasında kuvvetli bir şok ve oynaklık etkileşimi olduğu tespit edilmiştir. Bu etkileşimlerin, oluşturulan farklı portföy gruplandırmalarından bağımsız olarak gelişmesi, bu etkileşimin kuvveti hakkında da bilgi verdiği ifade edilmiştir. Yatırımcıların yatırım kararlarını alırken ve portföylerini yönetirken tüm sektörleri dikkatle incelemeleri gerektiği, herhangi bir sektörde yaşanan şok ya da dalgalanmanın zamanla diğer sektörleri de etkileyebileceği ifade edilmiştir. Oynaklığın bir sektörden diğerine kolaylıkla sıçrayabilmesinin politika yapıcılar ve düzenleyici otoriteler için de önemli bir uygulama alanı oluşturmakta olduğunu,

sıçramanın olası olumsuz etkilerini azaltacak uygun politikaların geliştirilmesinin önem teşkil ettiğini belirtilmiştir.

Vuran (2010), İMKB-100 Endeksi ile dünyanın gelişmiş ve gelişmekte olan bazı ülkelerinin hisse senedi borsa endeksleri (FTSE-100, DAX, CAC-40, S&P500, NIKKEI-225, BOVESPA, Merval, MEKSİKA ve IPC) arasındaki uzun vadeli ilişkiyi 16 Ocak 2006-16 Ocak 2009 dönemine ait günlük veriler kullanarak Johansen Eşbütünleşim Analizi ile test etmiştir. Analiz için endekslerin günlük kapanış değerleri <http://www.finance.yahoo.com> adresinden elde edilmiş ve E-Views 6 paket programı kullanılmıştır. Belirtilen dönem için İMKB-100 Endeksi'nin FTSE-100, DAX, BOVESPA, Merval ve IPC endeksleri ile uzun vadede ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İMKB-100 Endeksi'nin, İngiltere'nin FTSE-100 ve Almanya'nın DAX Endeksi ile eşbütünleşik olduğu görülmüştür. İMKB-100 ile Brezilya'nın BOVESPA, Arjantin'in Merval ve Meksika'nın IPC endeksleri arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. İMKB-100 dışında Fransa'nın CAC-40, Japonya'nın NIKKEI-225 ve ABD'nin S&P-500 endeksleri arasında uzun vadeli ilişki olduğu gözlenmiştir. İMKB-100 Endeksi'ne yatırım yapan yatırımcılar için S&P-500, NIKKEI-225 ve CAC-40 endekslerinden birinin portföy çeşitlendirmesi için uygun alternatif olduğu, gelişmekte olan ülkelerin borsalarına yatırım yapmak isteyen yatırımcılar için ise BOVESPA, Merval ve IPC, gelişmiş ülkelerin borsalarına yatırım yapmak isteyen yatırımcılar için ise DAX ve FTSE-100'ün İMKB-100 Endeksi'ne alternatif endeksler olduğu sonucuna varılmıştır.

Akel (2011), 1997 Güney Doğu Asya Krizi ile 2008 Küresel Finansal Kriz dönemlerinde, Fransa, Almanya, İngiltere, Türkiye, Japonya ve ABD hisse senedi piyasaları arasında anlamlı bir getiri ve volatilité yayılma etkisinin geçerli olup olmadığını araştırmıştır. Fransa için CAC-40, Japonya için NIKKEI ve ABD için SP-500 borsa endekslerinin 02/01/1996-31/12/2010 dönemini kapsayan toplam 3901 günlük kapanış fiyatı kullanılmıştır. İMKB-100 endeksi dışındaki hisse senedi piyasa endekslerine ait günlük verilere, <http://finance.yahoo.com> adresinden ulaşılmıştır. İMKB-100 Endeksi'nin günlük kapanış fiyat verisi ise <http://www.imkb.gov.tr> adresinden indirilmiştir. Hem Asya, hem de küresel finansal kriz dönemlerinde tüm

hisse senedi piyasalarının koşullu varyanslarında veya standart sapmalarında dikkate değer bir artış bulunurken, özellikle 2008 Finansal Kriz döneminde ABD piyasalarında gözlemlenen volatilité artışına bağlı olarak diğer piyasaların koşullu varyans değerlerinde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye İMKB'sinin, Avrupa ülkelerinin borsa endeksleri ile entegre olup olmadıklarını belirlemeye yönelik yapılan bir diğer çalışmada ise Boztosun ve Çelik (2011), Türkiye hisse senedi piyasasının (İMKB-100) Avrupa ülkeleri hisse senedi piyasaları (Avusturya: ATX, Belçika: BEL-20, Fransa: CAC-40, Almanya: DAX, Hollanda: AEX General, Norveç: OSE All Share, İspanya: Madrid General, İsveç: Stockholm General, İsviçre: Swiss Market, İngiltere: FTSE-100) arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştırmıştır. Ocak 2002 ile Aralık 2009 döneminde, ülkelere ait hisse senedi endeks değerlerinin aylık zaman serileri kullanılmış ve aralarındaki uzun dönemli ilişki, Johansen-Jeselius eşbütünleşme testi ile analiz edilmiştir. Türkiye'ye ait istatistikî veriler İMKB resmi web sitesinden, diğer ülkelere ait borsa endeks verileri de finance.yahoo.com sitesinden elde edilmiştir. Türkiye'nin Avrupa Birliği ülkeleri borsalarından Norveç, Hollanda, Belçika, Almanya ve İngiltere ile eşbütünleşme ilişkisinin mevcut olduğu, Türkiye ile Fransa, Avusturya, İsviçre, İsveç ve İspanya arasında 2002-2009 döneminde anlamlı bir eşbütünleşme ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Uluslararası hisse senedi piyasaları arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen Tuna, Tuna ve Bağırzade (2011), Türkiye, Yunanistan ve ABD'ye ait hisse senedi piyasaları arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını araştırarak, bu ülkelerin etkin bir portföy çeşitlendirmesi için gerekli olan birbirinden bağımsız hareket etme koşulunu sağlayıp sağlamadıklarını incelemiştir. ABD, Yunanistan ve Türkiye hisse senedi piyasalarının, 2005.12-2009.12 tarihleri arasındaki ilişkilerinin varlığı ve yönü araştırılmıştır. Hisse senedi piyasalarını temsilen Türkiye için, İMKB-100 Endeksi, Yunanistan için, ATHEX ve ABD için ise S&P-500 Endeksi kullanılmıştır. Araştırmada bu üç endekse ait 31.12.2005-11.12.2009 tarihleri arasındaki günlük veri seti kullanılmış olup İMKB-100 Endeksi'ne ait veriler TCMB'nin resmi internet sitesinden, S&P-500 Endeksi'ne ait veriler finance.yahoo.com web adresinden,



ATHEX Endeksi'ne ait veriler [greece.capitallink.com](http://greece.capitallink.com) web adresinden elde edilmiştir. Bu üç endeksin ortak olarak işlem gördüğü günler esas alınmış, her bir endeks için toplam 933 adet günlük kapanış fiyat verisi ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Korelasyon analizi, koentegrasyon testi ve Granger nedensellik testi kullanılmıştır. ABD hisse senedi piyasasının, hem Türkiye hem de Yunanistan hisse senedi piyasasını etkilediği ancak bu iki hisse senedi piyasasından etkilenmediği görülmüştür. Türkiye ve Yunanistan'a ait hisse senedi piyasalarındaki ilişki ise tek yönlü olup, Yunanistan'dan Türkiye'ye doğru olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, ABD ve Yunanistan hisse senedi piyasasının, Türkiye hisse senedi piyasası ile uzun dönemli bir ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yılancı ve Öztürk (2011), Türkiye ile en büyük beş ticaret ortağının hisse senedi piyasaları arasındaki entegrasyon ilişkisinin analizini yapmıştır. Yapısal kırılmalı birim kök ve eşbütünleşme analizi kullanılmıştır. Ocak 1995-Aralık 2009 dönemi arasında aylık veri kullanılmış ve analize dahil edilecek hisse senedi piyasalarını tespit edebilmek amacıyla, Bracker vd. (1999)'in çalışması takip edilmiştir. Türkiye ile ticari ortakları arasındaki ithalat ve ihracat payları dikkate alınmıştır. İMKB-100'e (Türkiye) ait veri TCMB elektronik veri dağıtım sisteminden, S&P-500 (ABD), DAX (Almanya), AEX (Hollanda), IBEX-35 (İspanya) ve FTSE-100 (İngiltere) endekslerinin verileri ise Yahoo'nun finans servisinden yararlanılarak elde edilmiştir. Bütün endeksler yerel para birimleriyle ifade edilmiş ve çalışmada serilerin doğal logaritmaları kullanılmıştır. Söz konusu dönem aralığında hem ele alınan piyasaları, hem de bu piyasalar arasındaki ilişkiyi etkileyebilecek "1997 Asya Finansal Krizi" ve "2008 Dünya Ekonomik Krizi" meydana geldiğinden, durağanlık ve eşbütünleşme analizlerinde iki yapısal kırılmaya izin veren testler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, İMKB-100 ile FTSE-100, S&P-500 ve AEX borsaları arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığını göstermiştir. Dolayısıyla, İMKB-100 Borsası'na yatırım yapan yatırımcıların, riskini azaltmak ve getirilerini arttırmak amacıyla bahsi geçen bu üç borsaya yatırım yaparak portföylerini çeşitlendirebilecekleri ifade edilmiştir.

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ve Dow Jones Industrial arasındaki ilişkiyi araştıran Bulut ve Özdemir (2012), seriler arasındaki nedensellik ilişkisini; Granger testi, uzun-kısa dönem ve eşbütünleşme analizleri; Johansen ve VEC yöntemlerini kullanarak yapmıştır. Araştırma bulguları, üç gecikme için DJI'nın İMKB'nin Granger nedeni olduğunu göstermiştir. Eşbütünleşme analizinin sonuçlarına göre, serilerin uzun dönemde birlikte hareket etmediği yani eşbütünleşik olduğu anlaşılmıştır. Kısa dönemde hata düzeltme teriminin çalıştığı ve üç dönem boyunca DJI'nın İMKB'yi anlamlı şekilde etkilediği görülmüştür. Analiz için endekslerin 05.01.2001-30.12.2010 tarihleri arasında haftalık kapanış değerleri alınmış olup DJI endeks serisi <http://finance.yahoo.com> adresinden, İMKB-100 endeks serisi de <http://www.imkb.gov.tr> adresinden elde edilmiş ve her iki endeksin değeri de ABD para birimi olan Amerikan doları cinsinden ifade edilmiştir. Analiz, Eviews 5.1 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiş, Türkiye'nin İMKB'de işlem gören 100 şirketine ait Ulusal XU100 serisi ile ABD'nin, New York Borsası'nda işlem gören, piyasa değeri yüksek 30 sanayi şirketinin hisse senetlerini temsil eden ABD'nin önemli endekslerinden biri olan Dow Jones Endeksi kullanılmıştır. Analiz için, öncelikle endekslerin haftalık kapanış fiyatlarının logaritmaları alınarak logaritmik seriler elde edilmiş ve logaritmik serilerin uyum seviyeleri incelenmiştir. Logaritmik serilerin durağanlığı, Augmented Dickey Fuller (ADF) (1981) testi ile incelenmiştir. Eşbütünleşme analizi için serilerin birim kök araştırmasından sonra optimum gecikme uzunluğunun belirlenmesi için Hall (1991) tarafından önerilmiş olan Vector Auto-Regressive (VAR) analizi uygulanmıştır. Gecikme uzunluğunun tespitinden sonra eşbütünleşme analizi, ilk olarak Engle-Granger (1987) tarafından bulunan daha sonra Johansen (1988, 1991), Johansen ve Juselius (1990) tarafından geliştirilen VAR modeline dayalı Johansen yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. İMKB ve DJI serisinin kısa dönem dinamiklerini araştırmak için hata düzeltme modeli (Vector Error Correction: VEC) ve son olarak seriler arasındaki nedensellik ilişkisi, Granger nedensellik analizi (1969) yardımıyla analiz edilmiştir. Eşbütünleşme analizinin sonuçlarına göre, İMKB ve DJI'nın uzun dönemde birlikte hareket ettiği, yani İMKB ve DJI eşbütünleşik olup, eşbütünleşme denkleminde; eşbütünleşme katsayısının yani,  $b$ 'nin ( $2.04 > 1$ ) birden büyük çıkmasının İMKB ile DJI arasında eşbütünleşmenin varlığını kanıtladığı görülmüştür. Kısa dönemde hata düzeltme

teriminin çalıştığı ve üç dönem boyunca DJI'nin İMKB'yi anlamlı şekilde etkilediği görülmüştür. Yapılan nedensellik testi sonucunda DJI'nın İMKB'nin Granger anlamında nedenseliği olduğu ve üç gecikme için DJI'nın İMKB'nin Granger nedeni olduğu görülmüştür. Dünyanın en büyük ekonomisinin endeksi DJI, büyüklüğü ve yapısıyla tüm dünya endekslerini etkileyebilecek yapıda olduğu için, İMKB'nin DJI'den etkilenebileceği ve söz konusu dönemlerde eşbütünleşik olduğu ifade edilmiştir.

Türkiye ekonomisi için ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki bağlantı üzerine inceleme yapan Mangır (2012), 2002–2011 dönemi boyunca çeyrek (3 aylık) zaman serileri verisi kullanarak Johansen ve Juselius eş bütünleşme ve Granger nedensellik testi uygulamıştır. Eşbütünleşme analizleri ile GSYİH ve ihracat arasında belirtilen uzun dönemli bir ilişkinin var olduğu ve eşbütünleşik oldukları bulunmuştur. Kısa dönemde, 2002 ve 2011 arası dönem için Granger nedensellik testleri kullanılarak Türkiye'de ihracata dayalı büyümeyi destekleyen iki yönlü nedenselliğin kanıtı bulunmuştur. Uzun dönemde ise, ekonomik büyüme ve ihracat arasında tek yönlü nedenselliğin var olduğu sonucuna ulaşmıştır. Türkiye'de ihracata dayalı büyümenin ispatı, Johansen eşbütünleşme analizleri kullanılarak incelenen çalışmada, ilk olarak değişkenlerde birim kök bulunup bulunmadığını incelemek için hem ADF hem de Philips Perron birim kök testleri kullanılmış, daha sonra, ihracat ve büyüme arasında eşbütünleşme ilişkilerinin var olup olmadığını kontrol etmek için Johansen eşbütünleşme yöntemi uygulanmıştır. TCMB ve DPT'nin veri tabanından çekilen Türkiye'de Reel GSYİH (Y) ve ihracat'ı (X) 2002 Q1–2011 Q3 dönemi için çeyrek zaman serileri kullanmıştır. Logaritmik formda ihracat ve GSYİH verileri ortalama dolar satış kuru kullanarak TL'ye dönüştürülmüştür. Granger nedensellik testi için, değişkenler arasında güçlü bir eşbütünleşme bulunduğu ve kısa dönemli ilişkinin yanı sıra uzun dönemli dinamikler ile çalışmak istendiği için VAR modeli yerine VECM kullanıldığı ifade edilmiştir. Türkiye'nin ihracat ve büyümesi arasında iki yönlü uzun dönemli nedensellik ve tek yönlü kısa dönemli nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### 3. METODOLOJİ VE UYGULAMA

Çalışmamızın bu bölümü iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda ilgili bilimsel konuların anlatıldığı metodoloji yer alırken ikinci kısımda analiz sonuçları ve yorumları içeren uygulama bölümü yer almaktadır.

#### 3.1. Metodoloji

Çalışmanın bu kısmında, verilerimiz zaman serisi olduğu için kısaca zaman serileri hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra verilerin durağanlıkları araştırıldığı için durağanlık kavramı ve uygulanan ADF ve PP testleri anlatılmıştır. Analizde kullanılan modeller kronolojik gelişime göre, sırasıyla; ARCH, GARCH, GARCH-VECH ve GARCH-BEKK olarak incelenmiştir.

##### 3.1.1. Zaman Serileri Analizi

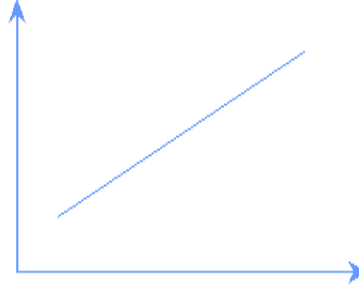
Zaman serileri, bir dönemden diğerine değişkenlerin değerlerinin ardışık bir şekilde gözlendiği sayısal büyüklüklerdir. Gözlenen verilerin zaman içinde ardışık bir biçimde gerçekleşmesi bir koşul değil fakat düzenli aralıklarla dizinin gelişimini görme açısından gereklidir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010:41). Zaman serilerinde değişkenin aldığı değerler zaman aralıklarıyla (gün, ay, yıl... gibi) ifade edilir ve belirli bir tarih verilmez ise anlam taşımazlar.

Küreselleşmenin etkisiyle artan belirsizlik ortamında ekonomik zaman serilerinin gelecekte göstereceği performansı ve davranış biçimini öngörmek açısından oldukça önemlidir.

Zaman serilerinin en büyük kullanım amacı, tahminlerle sonuca kolayca ulaşabilmektir (Kutlar, 2007:283). Zaman serileri dört bileşenden oluşur (Nevbold, 2000:777-785):

*1.Trend (Genel Eğilim) Bileşeni;* Zaman serilerinin uzun sürede gösterdiği düşme ve yükselme süreçlerinden sonra oluşan kararlı durumdur. Zaman serileri uzun dönem açısından kararlı alçalma ya da yükselme eğilimine sahiptir.

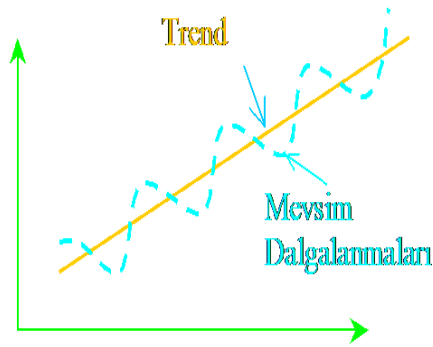
### Şekil 3.1: Trend Bileşen



**Kaynak:** Yılmaz İçağa, “Zaman Serileri” [http://www2.aku.edu.tr/~icaga/dersler/veri\\_analizi/verianalizi\\_7.pdf](http://www2.aku.edu.tr/~icaga/dersler/veri_analizi/verianalizi_7.pdf), (Erişim Tarihi: 14.12.2012)

2. *Mevsim Bileşeni*; Zaman serilerinde mevsimlere göre değişmeyi ifade eder. Zaman serileri açısından kullanılan verilerin kimi dönemleri diğer dönemlere göre farklılık gösterir.

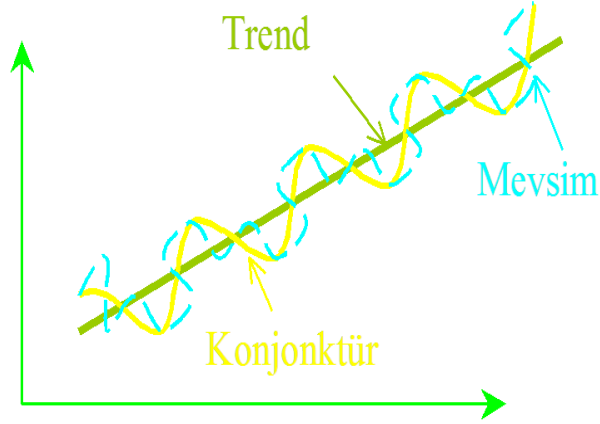
### Şekil 3.2: Mevsim Bileşeni



**Kaynak:** Yılmaz İçağa, “Zaman Serileri” [http://www2.aku.edu.tr/~icaga/dersler/veri\\_analizi/verianalizi\\_7.pdf](http://www2.aku.edu.tr/~icaga/dersler/veri_analizi/verianalizi_7.pdf), (Erişim Tarihi: 14.12.2012)

3. *Çevrimsel (Konjontürel) Bileşen*; Ekonomide, mevsimsel değişmeler ile ilgili olmayan dönemsel değişmelerdir. Örneğin, ekonomide genel eğilimden bağımsız kısa süreli genişleme ya da daralma durumu çevrimsel süreci tarif eder.

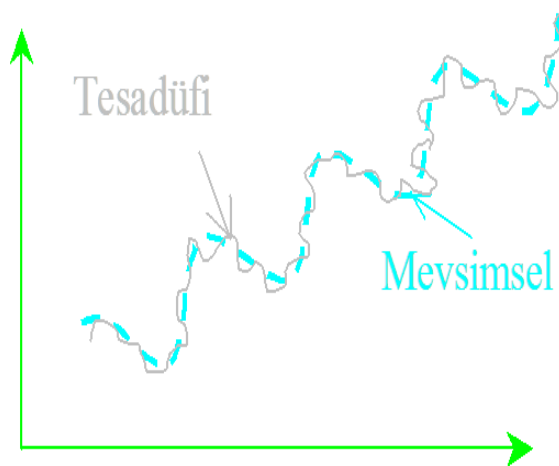
**Şekil 3.3: Çevrimsel Bileşen**



**Kaynak:** Yılmaz İçağa, “Zaman Serileri” [http://www2.aku.edu.tr/~icaga/dersler/veri\\_analizi/verianalizi\\_7.pdf](http://www2.aku.edu.tr/~icaga/dersler/veri_analizi/verianalizi_7.pdf), (Erişim Tarihi: 14.12.2012)

4. *Düzensiz Bileşen*; Diğer unsurlar gibi belirli olmayan, hata terimi ile ifade edilebilecek değişimlerdir.

**Şekil 3.4: Düzensiz Bileşen**



**Kaynak:** Yılmaz İçağa, “Zaman Serileri” [http://www2.aku.edu.tr/~icaga/dersler/veri\\_analizi/verianalizi\\_7.pdf](http://www2.aku.edu.tr/~icaga/dersler/veri_analizi/verianalizi_7.pdf), (Erişim Tarihi: 14.12.2012)

$$\text{Trend} \quad : \quad T_t = \beta_1 + \beta_2 t \quad (3.1)$$

$$\text{Mevsimsel} \quad : \quad S_t = \beta_1 \sin(t\pi/2) \quad (3.2)$$

$$\text{Düzensiz} \quad : \quad I_t = \beta_1 I_{t-1} + u_t \quad (3.3)$$

$T_t$ : t dönemindeki trend unsurunun değerini,

$S_t$ : t dönemindeki mevsimsel unsuru,

$I_t$ : t dönemindeki düzensiz unsuru,

$C_t$ : t dönemindeki konjonktürel unsuru,

$U_t$ : t dönemindeki bozucu terimi göstermektedir.

Bu denklemler diferansiyel denklemler grubuna girmektedir. Trend ve mevsimsel denklemler t'nin fonksiyonu, düzensiz denklemler kendisinin gecikmiş değerinin ve bozucu terimin,  $U_t$ 'nin fonksiyonudur (Kutlar, 2007:284).

Zaman serisi analizlerinin geleneksel yaklaşımında ilk yapılan işlem serinin zaman yolu grafiğinin çizilmesidir. Burada serinin bir trende sahip olup olmadığı araştırılır. Daha sonra konjonktürel dalgalanmaların şiddeti ölçülmeye çalışılır. Eğer serinin bünyesinde varsa mevsimsel hareketler ayrıştırılır. Son olarak düzensiz hareketler giderilerek seri temiz bir dizi haline getirilmeye çalışılır.

Bu amaçla bir zaman serisinin söz konusu bileşenlerine ayrışımında başvurulan modellemelerden biri çarpımsal diğeri ise toplamsal modellerdir. Dolayısıyla, bir zaman serisinin gözlenen değerlerinin dört bileşenlerden olduğu düşünülerek fonksiyonel bir ilişki

Zaman serisi = f(Trend, Mevsimsel Hareketler, Konjonktürel Hareketler, Düzensiz Hareketler)

$$\text{Yani; } Y_t = f(T_t, S_t, C_t, I_t) \quad (3.4)$$

İlişkide düzensiz hareketler  $I_t$  yerine stokastik değişken  $\varepsilon_t$  tanımlanırsa

Zaman serisi= izlenen seyir + hata

$$\text{Yani; } Y_t = f(T_t, S_t, C_t, \varepsilon_t) \quad (3.5)$$

şeklinde yazılabilir.

$Y_t$  gibi bir zaman serisinde bütün bileşenlerin mevcut olduğunu varsayan toplamsal model

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + I_t \quad (3.6)$$

Biçiminde yazılabilir.

Diğer yaklaşım ise  $Y_t$  serisinin içerdiği bütün bileşenlerin çarpımsal modelde ele alınmasıdır.

$$Y_t = T_t S_t C_t I_t \quad (3.7)$$

Toplamsal modellerde bir mevsimsellik faktörü hesaplanarak modele katılır. Çarpımsal modellerde ise mevsimsel değişkenlik gösteren seriler bu değerler ile çarpılarak mevsimsellik etkisi yok edilir (Koçaş ve Aykaç, 2007:21).

Genelde bileşenlere ayırma yönteminde zaman serisi mevsimlik, trend, konjonktür ve hata faktörlerinin çarpımı olarak ifade edilmektedir. Çarpımsal model serinin varyansının sabit olması durumunda uygun olmaktadır. Serinin ortalamasına göre varyansın değişmemesi durumunda alternatif bir yöntem olarak toplamsal model kullanılabilir (Albayrak, 2008:125).

Konjonktürel ve mevsimsel hareketler arasındaki fark, mevsimsel hareketler düzenli aralıklarla gerçekleşirken, konjonktürel hareketlerin uzun dönemi kapsamı ve homojen olmayan değişimler göstermesidir.

### 3.1.1.1. Durağanlık

Zaman serileri ile yapılan bilimsel çalışmalarda verilerin durağan olduğu varsayılır. Oysa vurgulandığı gibi ekonomik zaman serilerinin önemli bir kısmı durağan değildir. Dolayısıyla zaman serileri analizleri durağan dışı serilerin durağan hale getirilmesine ilişkin birçok teknikleri de içermektedir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010:45).

Bir durağan zaman serisinde, bir seride peş peşe gelen iki değer arasındaki fark, zamanın kendisinden kaynaklanmamakta, sadece zaman aralığından



kaynaklanmaktadır. Durağan serideki bu ilişkinin pratik sonucu serinin ortalamasının zamanla değişmeyeceğidir. Gerçek dünyadaki zaman serilerinin çoğu durağan değildir ve serinin ortalaması zamanla değişir. Seri genellikle azalan veya artan bir trende sahip olur. Bazen serilerdeki büyük dalgalanmalardan dolayı da durağanlık ortadan kalkar. Şayet seri durağan değilse, otokorelasyonlar önemli ölçüde sıfırdan sapar veya gecikmeler arttıkça sıfırdan uzaklaşır veya ortaya sahte bir örnek çıkar. Zaman serilerini uygun bir modele oturtabilmemiz için bu serilerin önce durağan hale getirilmesi gerekir (Kutlar, 2007:284).

Zaman serileri analizinde, durağan olmayan serilerle çalışıldığında, meydana gelen regresyonun sonuçları gerçekçi olmamaktadır ve durağan olmayan serilerin kullanılması regresyona tutulan değişkenler arasında sahte ilişkiye neden olur (Enders, 1995:171).

Değişkenler arasında gerçekte anlamlı bir ilişki olmamasına rağmen oldukça yüksek  $R^2$ 'ler çıkabilmektedir. Böyle bir durumda sahte regresyon problemi ortaya çıkmış olacaktır. Bu sorun her iki zaman serisinin de aslında güçlü bir trende sahip olduğu ve bu yüzden gözlenen yüksek  $R^2$ 'nin söz konusu değişkenler arasında doğrusal bir ilişkiden değil, bu güçlü trend ilişkisinden kaynaklandığı ifade edilebilir. Dolayısıyla, durağan dışı değişkenlerin ürettiği bu sahte regresyon ilişkisinin zaman serileri analizleri kullanılarak nasıl ortaya çıktığını görmek mümkün olabilecektir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010:45).

Regresyon çıktılarına bakıldığında  $R^2$  yeterince yüksek ve t istatistikleri anlamlıdır, fakat  $DW$  (Durbin Watson) istatistik değeri küçüktür. Fakat sonuçların bir ekonomik anlamı bulunmamaktadır. Granger ile Newbold'un önerdikleri gibi,  $R^2 > DW$  ise tahmin edilen regresyon sahte olduğundan şüphelenmek için gevşek bir kuraldır (Granger ve Nevbold, 1974:111-120).

Durağan olmayan bir zaman serisinin, durağan olmayan bir zaman serisine göre regresyonu oluşturulduğunda standart t ve F sınamaları sınama süreçleri geçerli değildir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010:241). Zaman serisi verilerinde yapılan regresyon analizinde zorunlu olarak, tarihsel ilişkinin rakamlara dökülebileceği

veriler kullanılmaktadır. Eğer gelecek geçmişe benziyorsa, bu tarihsel ilişkiler geleceğin öngörülmesinde kullanılabilir. Ancak geçmiş gelecekte farklıysa, bahsedilen tarihsel ilişkiler gelecek için güvenilir bir kılavuz olmayacaktır. Bir zaman serisi regresyonu kapsamında, geçmiş ve gelecek değerler arasındaki tarihsel ilişkiler durağanlık kavramı ile biçimlendirilmektedir (Stock ve Watson, 2011:549-550).

Durağanlığı saptamak için kullanılan çeşitli testler bulunmaktadır. Uygulamada değişkenlere ait verilerin durağanlığı, Genişletilmiş Dickey-Fuller birim kök testi (ADF) uygulanarak test edilmiştir.

Bir zaman serisi  $Y_t$ 'nin olasılık dağılımı zamana bağlı olarak değişmiyorsa başka bir ifadeyle  $(Y_{s+1}, Y_{s+2}, \dots, Y_{s+T})$ 'nin birleşik dağılımı  $s$ 'ye bağlı değilse bu seri durağandır. Aksi halde  $Y_t$ 'nin durağan olmadığı söylenir.  $X_t$  ve  $Y_t$  gibi iki zaman serisinin  $(X_{s+1}, Y_{s+1}, X_{s+2}, Y_{s+2}, \dots, X_{s+T}, Y_{s+T})$  birleşik dağılımı  $s$ 'ye bağlı birleşik olarak durağandır denir. Durağanlık, geleceğin geçmiş gibi olacağını, en azından olasılıksal bir mantıkla açıklamaktadır.

Bir zaman serisinin ortalaması, varyansı ve kovaryansı zaman içinde sabit kalıyorsa o serinin durağan olduğu söylenir (Gujarati,2012 :797). Herhangi bir  $Y_t$  serisinin durağan olma şartları şu şekilde özetlenebilir:

$$\text{Sabit aritmetik ortalama} \quad : E(Y_t) = \mu$$

$$\text{Sabit varyans} \quad : \text{Var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$$

$$\text{Gecikme mesafesine bağlı kovaryans} : \gamma_k E[(Y_t - \mu) (Y_{t-k} - \mu)]$$

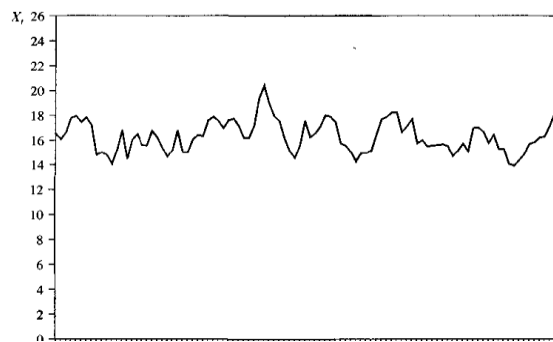
$$\text{(bütün } t \text{ değerleri için ) } k \quad : \text{gecikme mesafesi}$$

Bu koşullardan birisi sağlanmadığında serinin durağan olmadığı söylenir. Durağan olmayan seriler birim kök (unit root) içerirler. Bir serideki birim kök sayısı serinin durağan olana dek alınması gereken fark sayısına eşittir.  $Y_t$  serisi 1. fark alınınca durağan oluyorsa seri 1. dereceden durağandır denir ve  $I(1)$  olarak gösterilir.

Genel olarak seri  $d$  kez farkı alınınca durağan oluyorsa seri  $d$ . dereceden durağandır denir ve  $I(d)$  ile gösterilir.

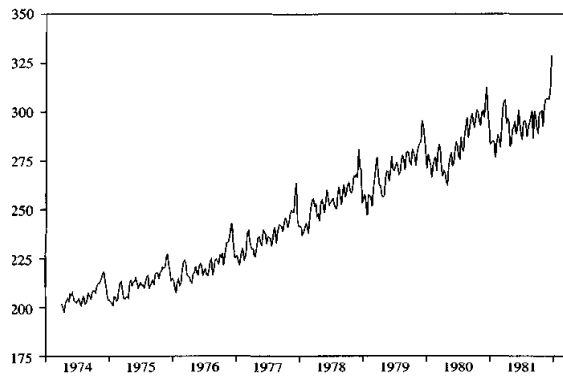
Bir serinin durağan olup olmadığı serinin kolagramının incelenmesi veya birim kök testleri uygulanması ile anlaşılabilir. Çalışmada değişkenlerin verilerinin durağanlığını araştırırken ADF ve PP birim kök testi uygulanmıştır.

### Şekil 3.5: Durağan Bir Zaman Serisi



**Kaynak:** Maddala, Introduction to Econometrics, s. 529.

### Şekil 3.6: Durağan Olmayan Bir Zaman Serisi



**Kaynak:** Maddala, Introduction to Econometrics, s. 530.

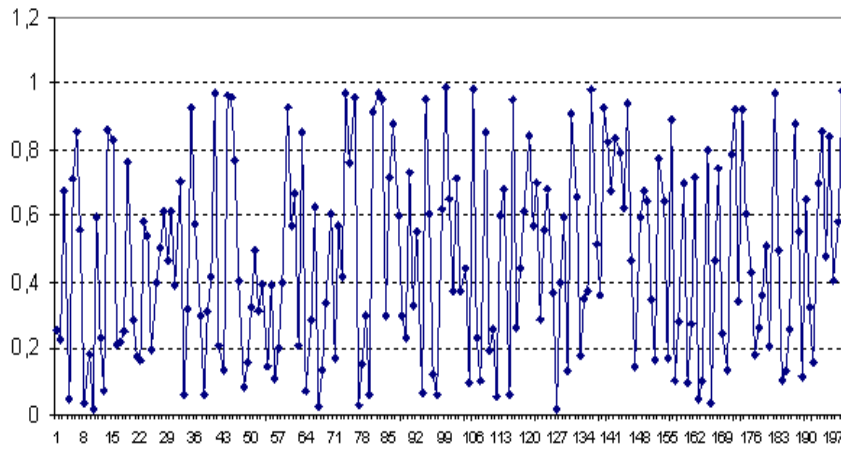
#### 3.1.1.1. Beyaz Gürültü Süreci

Ekonometrideki özel ve önemli bir durağan süreç türü, “saf rastsal” (pure random) ya da “beyaz gürültü” (white noise) adı verilen olasılıksal süreçtir. Bu sürecin özelliği ise sıfır ortalamalı,  $\sigma^2$  sabit varyanslı ve özilintisiz olmasıdır. Böyle

bir süreç eğer aynı zamanda bağımsız, özdeş ve normal dağılımlı ise buna da “Gausçu beyaz gürültü” (Gaussian White noise) adı verilir (Yalta, 2011:157).

Durağan bir sürece en iyi örnek beyaz gürültü (white noise) hata terimidir. Ortalaması sıfır, varyansı sabit, ardışık bağımlı olmayan olasılıklı süreci aşağıdaki gibi gösterebiliriz.

**Şekil 3.7: Beyaz Gürültü**



### 3.1.1.1.2. Rastal Yürüyüş Süreci

Durağan serilerden farklı olarak; ortalaması, varyansı ya da bunların her ikisi birden zamana bağlı olarak değişen serilere “durağan dışı” (non-stationary) seri denir. Durağan dışılığın klasik örneği ise “rastal yürüyüş” (random walk) sürecidir. Rastal yürüyüş, en basit şekliyle şöyle gösterilir:

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t \quad (3.8)$$

Burada  $u_t$  beyaz gürültüdür. Rastal yürüyüş Markov birinci derece özbağlanımsal tasarımla yakın ilişkilidir.

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t, \quad -1 < \rho < 1 \quad (3.9)$$

Rastal yürüyüşte  $\rho = 1$  olduğu için, bu sürece “birim kök” (unit root) süreci denilmektedir. Rastal yürüyüş sürecinde  $u_t$  sarsıntıları kalıcıdır:

$$Y_1 = Y_0 + u_1$$

$$Y_2 = Y_1 + u_2 = Y_0 + u_1 + u_2$$

$$Y_3 = Y_2 + u_3 = Y_0 + u_1 + u_2 + u_3$$

Kısaca,  $t$  dönemindeki değer şöyle yazılabilir:

$$Y_t = Y_0 + \sum u_t \quad (3.10)$$

Herhangi bir dönemdeki değer daha önceki tüm rastsal sarsıntıların toplamı olmasına, rastsal yürüyüşün “*sonsuz bellek*” (infinite memory) özelliği de denir.  $E(u_t) = 0$  olduğundan,  $E(Y_t) = Y_0$  olduğuna dikkat edelim. Diğer bir deyişle  $Y_t$ 'nin ortalaması sabittir. Öte yandan, rastsal hatalar toplandığı için,  $\text{var}(Y_t)$  sürekli artmakta ve böylece durağanlık varsayımı çığnemektedir.  $Y_t$ 'nin varyansının  $\text{var}(Y_t) = t\sigma^2$  olduğu gösterilebilir. Buna göre,  $t$  sonsuza giderken varyans da sonsuza gitmektedir.

### 3.1.1.2. Durağanlık Analizi: Birim Kök Testleri

Bu bölümde literatürde sıkça kullanılan ve uygulamada kullandığımız bir değişkenin durağan olup olmadığını belirlemede kullanılan en geçerli yöntem olan Genelleştirilmiş Dickey Fuller (ADF) ve Phillips ve Perron (PP) birim kök testlerine yer verilmeden önce sahte regresyon ve birim kök süreci anlatılmıştır.

#### 3.1.1.2.1. Sahte Regresyon

Stokastik trend, iki zaman serisi ilişkili değilken onların ilişkili gibi görünmesine neden olabilir. Bu sorun sahte regresyon olarak adlandırılır (Stock ve Watson, 2011:564).

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + u_i \quad (3.11)$$

regresyon denklemi ele alındığında, bu denklemde birim kökün olması normaldir. Klasik regresyon denkleminin varsayımlarından olan serilerin  $y_t$  ve  $x_t$ 'nin, sabit ve

bozucu terimlerinin sıfır ortalama ve sabit varyansa sahip olduğu kabul edilir (Kutlar, 2007:326).

İki farklı değişkenle ilgili zaman serileri regrese edildiğinde aralarındaki ilişkinin sahte veya gerçek olduğunun bilinmesi gerekir. Bunun için en önemli gösterge  $R^2$  ve Durbin-Watson d istatistiği arasındaki ilişkidir. Eğer  $R^2 > d$  ise sahte regresyon olma ihtimali vardır. Bu amaçla eşbütünleme (koentegrasyon) testine başvurulur (Uzgören ve Uzgören, 2005:5).

Granger ve Newbold (1974), durağan olmayan serilerin olduğu durumda yapılan tahminde ortaya sahte regresyon'un çıkacağını ifade etmişlerdir. Monte Carlo analizlerinde, korelasyon ilişkisi olmayan iki dizinin oluşturulmasında bağımsız rassal yürüyüş sürecini dikkate almışlardır.

$$Y_t = Y_{t-1} + v_{yt} \quad v_{yt} \sim (0, \sigma_v^2) \quad (3.12)$$

$$X_t = x_{t-1} + v_{xt} \quad v_{xt} \sim (0, \sigma_v^2) \quad (3.13)$$

$v_{yt}$  ve  $v_{xt}$  bozucu terimlerinde seri korelasyon olmadığı gibi kendi aralarında da her hangi bir korelasyon ilişkisi yoktur. Her biri diğerinden bağımsız temiz dizi sürecidir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010:311).

Bu denklemde  $y_t$  ve  $x_t$  korelasyon ilişkisi olmayan random walk (rassal yürüyüş) süreçleri serileri olduğundan,  $R^2$  değerlerinin sıfır çıkması beklenirken  $R^2$  yüksek çıkmıştır. Yule (1926) uzun dönemde durağan olmayan serilerde sahte korelasyonun olabileceğini ortaya koymuştur. Birbirinden bağımsız iki serinin artışları farklı bile olsa uzun dönemde aynı yöndeki artışlarından dolayı bu iki seri korelasyon ilişkisi içinde olabilirler. Y ile X arasındaki regresyon ilişkisinde  $R^2$  yüksek ve DW istatistiği küçük çıkacaktır. Fakat regresyon denklemi serilerin birinci türevleri üzerinde yapıldığından  $R^2$ 'nin sıfıra yakın ve Durbin-Watson istatistiğinin iki civarında olduğu ortaya çıkacaktır. Bu da göstermektedir ki bu ilişki sahtedir. Granger ve Nevbold (1974),  $u_t$  teriminin durağan olmadığı ortaya çıkarsa, regresyon sonucunun ekonomik anlam taşımadığını ileri sürmüşlerdir. Bundan dolayı denklemde bozucu terim,  $T = \beta x_t + u_t$  denkleminde,  $y_0 = x_0$  başlangıç şartlarında

denklemden  $T$  vektör formunda yazıldığında  $T \times I$ ,  $\beta \times K$  katsayılar vektörünü ve  $T \times I$ ,  $u_t$  vektörünü göstermektedir.  $t$  arttıkça hata teriminin varyansı artacaktır.  $E(u_{t+1})=u_t$  olduğundan hata terimi bir sürekli unsura sahip olur;  $u_t = Y - \beta x_t$  şeklindeki testlerde kabul edilen varsayımlar ihlal olduğu için,  $t$ ,  $F$  ve  $R^2$  değerleri güvenilirliğini kaybederler (Kutlar, 2007:326-327).

### 3.1.1.2.2. Birim Kök Süreci

Durağan serilerle durağan olmayan seriler arasındaki temel farkları sıralarsak;

Durağan serilerde;

- Seri uzun dönemde, dalgalanmalar olsa bile, aynı ortalamayı muhafaza eder,
- Zamana bağlı olarak değişmeyen bir sonlu varyansa sahiptir,
- Gecikme zamanı uzadıkça, korelogram gittikçe sifıra yaklaşır ve sifır olur.

Durağan olmayan serilerde;

- Serinin uzun sürede döneceği bir ortalama değer bulunmaktadır.
- Zaman sonsuza yaklaştığında, varyans zamana bağlı olduğundan, o da sonsuza yaklaşır.
- Teorik kolegram hemen bitmez, yavaş yavaş azalır.

Aşağıdaki denklem veri üreten süreci gösterebilir. Böyle bir sürecin durağan olması için  $|\rho| < 1$  olmalıdır. Fakat her zaman bu değer birden küçük olması veya birine çok yakın olması seriyi durağan hale getirmez.

$$y_t = \rho y_{t-1} + u_t$$

Veri üreten sürecin bir sabitle birlikte oluşturulduğunu yani,

$$y_t = m_0 + \rho y_{t-1} + u_t$$

şeklinde olduğunu söyleyebiliriz.

$\rho = 0$  varsayımı ile seride birim kökün olmadığı kararını vermek gerekir (Kutlar, 2007:324).

### 3.1.1.2.3. Dickey Fuller (DF) ve Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Dickey Fuller (DF) yaklaşımı; serinin birim kök içerdiği (durağan olmadığı) boş hipotezine karşı, birim kök içermediği (durağan olduğu) alternatif hipotezine karşı sınamadır. Bir zaman serisinin uzun dönemde sahip olduğu özellik; değişkenin bir önceki dönemde aldığı değerinin, bu dönemi nasıl etkilediğinin belirlenmesiyle ortaya çıkarılabilir. Bu nedenle serinin nasıl bir süreçten geldiğini anlamak için, serinin her dönemde aldığı değerlerin daha önceki dönemlerdeki değerleriyle regresyonunun bulunması gerekmektedir (Akıncı, 2008:55).

Dickey ve Fuller'ın (1979)'da yaptıkları çalışmadaki DF testinde otokorelasyon sorunu ile karşılaşılmaktadır. Sorunu gidermek için DF denkleminde otokorelasyonunu giderecek bağımlı değişkenin gecikmeli değeri denklemin sağ tarafına eklenmektedir. Bu ilave ile Dickey-Fuller (DF) regresyon denklemini Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) denklemine dönüştürmektedir.

Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) sınaması birim otoregresif kökü, regresyondaki sıfır hipotezi  $H_0 : \delta = 0$ ' a karşılık tek taraflı alması hipotezi  $H_1 : \delta < 0$  karşısında sınar.

$$\Delta Y_t : \beta_0 + \delta Y_{t-1} + \gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \gamma_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \gamma_p \Delta Y_{t-p} + u_t \quad (3.13)$$

Sıfır hipotezi altında  $Y_t$ 'nin stokastik trende sahip olduğu alması hipotezi altında ise  $Y_t$ 'nin durağan olduğu iddia edilmektedir. ADF istatistiği denklemden  $\delta=0$ 'ı, t-istatistiği ile sınamaktadır.

Eğer alması hipotezi yerine  $Y_t$ 'nin deterministik doğrusal zaman trendi etrafında durağan olduğu iddia edilirse, o zaman bu trend, "t" (gözlem sayısı) ek bir açıklayıcı değişken olarak modele ilave edilir ve bu durumda Dickey-Fuller regresyonu şöyle olur:

$$\Delta Y_t : \beta_0 + \alpha t + \delta Y_{t-1} + \gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \gamma_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \gamma_p \Delta Y_{t-p} + u_t \quad (3.14)$$



Burada  $\alpha$  bilinmeyen bir katsayıdır ve ADF istatistiği bu denklemdeki  $\delta = 0$ 'ı, t-istatistiği ile sınamaktadır.

Hipotez ;

$$H_0 : \delta = 0 (\phi_1 = 1) \quad \text{eğer } t_\delta > \tau \text{ ise durağan dışıdır}$$

$$H_1 : \delta < 0 (\phi_1 < 1) \quad \text{eğer } t_\delta < \tau \text{ ise durağandır.}$$

biçiminde kurulmaktadır. Hipotezin bu şekilde kurulması bir yandan daha kesin sonuçlara ulaşılmasını, diğer yandan da testin gücünün daha yüksek olmasını sağlamaktadır (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010:317).

Gecikme uzunluğu  $p$ , BIC ya da AIC kullanılarak tahmin edilebilir. ADF istatistiği büyük örneklemelerde bile normal dağılıma sahip değildir. Tek yanlı ADF sınaması için kritik değerler, sınamanın ilk denklemi veya sonraki denklemi temel almasına bağlıdır (Stock ve Watson, 2011:568).

Serilerin durağanlık sınaması yapılırken Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) testinde sabitsiz, sabitli ve trendli süreçleri izlenmektedir. Seri trendli bir süreçte durağan hale gelmişse, diğer süreçler izlenmez ve bu değer esas alınır. Seri durağan hale gelmediyse, sabit terimli, bunda da durağanlık sağlanamadıysa, sabit terimsiz sınama yapılarak bu süreç sonucunda seriyi durağanlaştıran değer dikkate alınır (Enders, 2003:256). ADF denklemleri sırasıyla aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad \tau \quad \text{istatistiği (3.15)}$$

$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad \tau_\mu \quad \text{istatistiği (3.16)}$$

$$\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad \tau_\tau \quad \text{istatistiği (3.17)}$$

Yukarıdaki denklemler ile tanımlanan Dickey-Fuller denklemlerinin bağımlı değişkeninin gecikmeli değerlerinin modele dahil edilmesi ile artırılmış (genişletilmiş) halidir. Dolayısıyla bu denklemlere de DF testini uygulamak mümkündür. Bu durumda, bu testler Artırılmış Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi

olarak adlandırılır. Bu yaklaşım sonucunda kalıntılardaki otokorelasyon ortadan kalkmış olacaktır (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2010:323).

Kritik tablo değerlerinin mutlak değerlerinin yükselmesine sebep olan, ilk modele sabitin ve trendin eklenmesi, reddedilmesi gereken sıfır hipotezinin reddedilmesini güçleştirecektir. Elde edilen test istatistikleri,  $\tau_\tau > \tau_\mu > \tau$  şeklinde sıralanacaktır. Hesaplanan test istatistiği değerinin negatif olması beklenir. Tablo değerleri negatif değerlerden oluşur. Hesaplanan test istatistiğinin, sayı doğrusunda tablo değerinin solunda yer alması ya da başka bir deyişle daha küçük olması durumunda sıfır hipotezi reddedilir ve seri durağandır ya da birim kök içermiyor denir. Tersi durumda ise serinin durağan olmadığı söylenir (Uğurlu, 2006:42-43).

ADF testinin doğru sonuç vermesi için tahmin edilen modelde ardışık bağımlılık problemi olmamalıdır. Bu sebeple gecikmeli fark terimleri denkleme hata teriminde ardışık bağımlılık (otokorelasyon) problemine rastlanmaması için dahil edilmektedir (Elma, 2008:18).

#### 3.1.1.2.4. Philips ve Perron Birim Kök Testi

Phillips ve Perron (1988) içsel bağlantı sorununu kontrol etmek için parametrik olmayan birim kök testi geliştirmişlerdir. Hataların istatistiksel olarak bağımsız olduklarını ve sabit varyansa sahip olduklarını varsayan DF testlerinde, otokorelasyon sorununu ortadan kaldırmak için bağımlı değişkenin gecikme uzunlukları modele eklenmesi serbestlik derecesinin düşmesine neden olmaktadır. Phillips-Peron (PP) birim kök testi ise ilave gecikme ekleme yerine t-testine parametrik olmayan bir düzeltme yapmakta ve serbestlik derecesi kaybının önüne geçilmektedir (Phillips ve Peron, 1988:345).

Phillips-Peron (PP) testi, üç farklı regresyon modeli için gerçekleştirilebilmektedir. Ancak PP testi için en basit model AR(1) aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

$$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.18)$$

PP testinde yardımcı regresyonların, sabitsiz ve trendsiz, sabitli ve trendli ve trendli olmasına göre yeniden düzenlenmektedir. Ancak her iki test de kullanılacak modeller için kritik değerler farklı olacaktır. Buradan hareketle, PP testi için kullanılan formül aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$Z_{\alpha} = \mu(\hat{\phi} - 1) - CF \quad (3.19)$$

PP testinde test istatistiklerinin asimptotik dağılımının serisel korelasyonunun katsayıları etkilememesi için t- istatistiğinin dönüştürülmüş biçimi aşağıdaki gibidir (Phillips ve Perron, 1988 :344-345):

$$\hat{t}_{\alpha} = t_{\alpha} \left( \frac{\gamma_0}{f_0} \right)^{-1/2} - \frac{T(f_0 - \gamma_0)(s_0(\hat{\alpha}))}{\alpha f_0^{1/2} s} \quad (3.20)$$

PP testlerinde genelde hipotezler  $H_0=0$ ,  $H_a<0$  şeklinde kurulmaktadır. Burada, PP t- istatistik değerinin MacKinnon kritik değerlerinden mutlak değer olarak büyük olup olmadığına bakılmaktadır. Eğer katsayısının t-istatistiğinin değeri, MacKinnon kritik değerlerinden mutlak değer olarak büyükse söz konusu değişkenin durağan olduğuna, aksi durumda ise serinin kendi düzeyinde durağan olmadığı sonucuna varılmaktadır.

Phillips ve Perron'un geliştirdiği, Z testi olarak tanımlanan metot, pozitif hareketli ortalama bileşenleri içeren zaman serisi modellerinde daha avantajlı olup diğer testlere göre daha yüksek bir güce sahiptir. Ancak negatif hareketli ortalama bileşenlerinin olduğu modellerde testin kullanımı boyut çarpıklığına neden olmakta ve kullanımı önerilmemektedir (Phillips ve Perron, 1988 :345).

### 3.1.2. ARCH Modeli

ARCH (Autoregressive Conditional Heteroscedastisity) modeli Engle (1982) tarafından geliştirilmiştir. İngiltere'de enflasyon verilerini inceleyerek bilinen zaman serileri modellemesinde hataların sabit varyanslı olma varsayımının geçerli olmadığını ortaya koymuştur. ARCH süreçlerinin öngörü hataları koşulsuz sabit

varyansa değil geçmişe bağlı olarak değişen varyansa sahip olup serisel olarak korelasyonsuz süreçlerdir (Engle,1982:987).

ARCH Modelleri zaman serisi yöntemlerindeki sabit varyans varsayımını terk ederek, varyansın gecikmeli öngörü hatalarının karelerinin bir fonksiyonu olarak değişmesine imkan tanımıştır (Gökçe, 2001:36).

Engle, enflasyon modellerinde büyük ve küçük tahmin hatalarının kümeler halinde ortaya çıktığını ve bunun neticesi olarak da tahmin hatalarının varyansının önceki dönem hata terimlerinin büyüklüğüne bağlı olduğunu tespit etmiştir (Songül, 2010:4).

ARCH Modelinde, koşullu ve koşullu olmayan varyans tanımlamaları ile, değişkenlik ve belirsizlik arasındaki fark ortaya konulmuştur. Koşulsuz varyansla ifade edilen değer, serinin değişkenliği, koşullu varyansla ifade edilen oynaklık (volatility) ise serinin belirsizliği olarak kullanılmaya başlanmıştır (Bozkurt, 2009:78).ARCH Modeli gecikme sayısının aldığı değerlerle adlandırılmaktadır.

Eğer rassal değişken  $y$  koşullu yoğunluk fonksiyonu  $f(y_t | y_{t-1})$  tarafından belirtilirse, standart varsayımlar altında geçmiş bilgiler esas alınarak bugünkü değer tahmini  $E(y_t | y_{t-1})$  koşullu değişken  $y_{t-1}$ 'in değerine bağlıdır. Bu bir dönemlik tahminin koşullu varyansı ise,  $V(y_t | y_{t-1})$  olarak verilir. Böyle bir ifade ile koşullu varyans tahmini geçmiş dönem bilgisine dayanacak ve tesadüfi değişken olarak işlem görecektir. Oysa geleneksel ekonometrik modellerde koşullu varyans  $y_{t-1}$  üzerine kurulmamıştır (Engle, 1982:987).

Engle (1982) makalesinde, birinci dereceden otoregresif [AR(1)] süreci, ana denklem olarak kullanmıştır.

$$y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.21)$$

$\varepsilon_t$ , sıfır ortalama ve sabit varyanslı hata terimi olup  $V(\varepsilon_t) = \sigma_\varepsilon^2$  ile bir beyaz gürültü sürecidir. Modelde  $y_t$ 'nin koşulsuz ortalaması sıfır iken, koşullu ortalaması  $\gamma y_{t-1}$  dir.

$y_t$  'nin koşullu varyansı,

$$E\left[y_t \mid (y_t - \gamma y_{t-1})^2\right] = E\left[\varepsilon_t^2 \mid \varepsilon_{t-1}^2\right] = \sigma^2 \quad (3.22)$$

olmaktadır.

$y_t$  'nin koşulsuz varyansı ise,

$$V(y_t) = \sigma_y^2 = V(\gamma y_{t-1} + \varepsilon_t) \quad (3.23)$$

$$= \gamma^2 V(y_{t-1}) + V(\varepsilon_t)$$

$$= \gamma^2 \sigma_y^2 + \sigma_e^2$$

$$\sigma_y^2 = \frac{\sigma_e^2}{1 - \gamma^2} \quad (3.24)$$

olarak bulunur.

Burada dikkat edilmesi gereken bir husus koşullu öngörü varyansının koşulsuz öngörü varyansından daha küçük olduğudur.  $1/(1 - \gamma^2) > 1$  olduğunda, koşulsuz öngörü varyansı koşullu öngörüden daha yüksektir (Engle, 1982:987-988).

Değişken varyanslılığın (heteroskedasticity) standart yaklaşımı, varyans öngören bir  $x_t$  dışsal değişkeni sunmaktadır. Sıfır ortalama ile bilinen model,

$$y_t = \varepsilon_t x_{t-1} \quad (3.25)$$

şeklinde yazılabilir (Engle, 1982:988).

$y_t$  'nin varyansı basitçe,  $\sigma^2 x_{t-1}^2$  'dir. Bundan dolayı, tahmin aralığı bir dışsal değişkenin değişimine bağlıdır. Problem için yetersiz gibi görünen bu standart çözüm, koşullu ortalamalar ve varyansların zaman içinde birlikte değişebileceğini dikkate almak yerine, değişen varyansın nedenlerinin bir özelliği olarak algılanır.

Belki bu sorundan dolayı, zaman serisi verilerinde değişen varyanslılık düzeltmeleri nadiren ortaya çıkmaktadır (Engle, 1982:988).

Granger ve Anderson (1978) tarafından, serilerin geçmişte gerçekleşen değerlerine bağlı koşullu varyansı sağlayan bir model tanımlanmıştır. Basit bir ifade ile,

$$y_t = \varepsilon_t y_{t-1} \quad (3.26)$$

olarak yazıldığında koşullu varyans  $\sigma^2 y_{t-1}$ 'dir. Bununla beraber, koşulsuz varyans sıfır veya sonsuz olacaktır ki bu hoş olmayan bir formülasyona sebep olacaktır. Buna karşın, küçük genellemelerle bu problemten kaçınılabılır. Daha çok tercih edilebilir bir model,

$$y_t = \varepsilon_t h_t^{1/2},$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2, \quad (3.27)$$

ile  $V(\varepsilon_t) = 1$  'dir. Bu otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) olarak adlandırılan bir örnektir. Tam olarak bilinen bir model değildir, fakat bilinen modellere çok yakındır. Normallik varsayımı eklenerek,  $\psi_t$ , t zamandaki bilgi seti açısından daha direkt bir şekilde ifade edilebilir (Engle, 1982:988). Koşullu yoğunluklar (sıklıklar) kullanılarak,

$$y_t | \psi_{t-1} \sim N(0, h_t),$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 \quad (3.28)$$

Varyans fonksiyonu daha genel olarak aşağıdaki gibi ifade edilebilir,

$$h_t = h(y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-p}, \alpha) \quad (3.29)$$

burada p, ARCH sürecinin derecesi ve  $\alpha$ , bilinmeyen parametreler vektörüdür (Engle, 1982:988).

ARCH regresyon modeli,  $y_t$ 'nin ortalaması,  $\beta$  bilinmeyen parametreler vektörü ile  $\psi_{t-1}$  bilgi setinde yer alan gecikmeli dışsal ve içsel değişkenlerin bir doğrusal kombinasyonu,  $x_t\beta$  olarak elde edilir. Biçimsel olarak,

$$y_t | \psi_{t-1} \sim N(x_t\beta, h_t), \quad (3.30)$$

$$h_t = (\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-p}, \alpha), \quad (3.31)$$

$$\varepsilon_t = y_t - x_t\beta. \quad (3.32)$$

şeklinde gösterilebilir (Engle, 1982:989).

Burada (3.30) ortalama modeli ve (3.31) ise varyans modeli olarak adlandırılır.  $x_t\beta$ ,  $y_t$ 'nin koşullu ortalaması;  $h_t$  ise koşullu varyansdır.  $\varepsilon$ , en küçük kareler artıklarını;  $p$ , ARCH sürecinin sırasını;  $\alpha$  ise bilinmeyen parametrelerin vektörünü gösterir.

Varyans fonksiyonu, bilgi setine  $x$ 'in şimdiki ve gecikmeli değerleri de eklenerek daha da genişletilebilir.  $h$  fonksiyonu,

$$h_t = h(\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-p}, x_t, x_{t-1}, \dots, x_{t-p}, \alpha), \quad (3.33)$$

şeklinde, ya da basit olarak,

$h_t = h(\psi_{t-1}, \alpha)$  biçiminde yazılabilir. ARCH modeli, yeniden aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Engle, 1982:989).

$$h_t = h_\varepsilon(\varepsilon_{t-1}, \dots, \varepsilon_{t-p}, \alpha) h_x(x_t, \dots, x_{t-p}), \quad (3.34)$$

Modeller incelendiğinde, ARCH modellerinin geçmiş dönemlerdeki bilgiler ile tahmin varyansının değişmesine imkan vermesi sebebiyle, yüksek oynaklığa sahip zaman serilerinin modellenmesinde kullanılabileceği görülmektedir. Bununla birlikte ARCH hata sürecinin tek değişken bazında değişkenliğin dönemlerini modellemek için kullanılabilmesi de oldukça avantajlıdır (Işığık, 1999:4).

Denklem (3.28) hata terimlerinin koşullu varyansını parametrik olarak modellemeye imkan vermektedir. Bu sayede, finansal verilerin tahmini için elde edilen yeni bilginin varyansı ya da oynaklığı nasıl etkilediği modellenmektedir. Buna bağlı olarak oynaklığın zaman içindeki değişimi gözlenebilmektedir. Denklem (3.28) ile finansal varlık getirilerinde meydana gelen beklenmedik gelişme değerleri belirlenebilir. Bu modelde koşullu varyans, beklenmeyen hata terimlerinin (şokların, haberlerin veya sürprizlerin) karesine bağlı olan bir fonksiyon olarak tanımlanmıştır (Özden, 2008:342).

### 3.1.2.1. ARCH Modelinin Kısıtları

ARCH sürecinde yer alan parametrelere ilişkin bazı kısıtlar konulmuştur. Koşullu varyans ( $h_t$ ),  $\varepsilon_t$ 'nin bütün değerleri için pozitif olmak zorundadır. Bu koşulun sağlanabilmesi için ARCH(p) denkleminde  $\alpha_0$  ve  $\alpha_i$  parametrelerinin negatif olamayacakları belirlenmektedir. Böylece,

$$\alpha_0 > 0 \text{ ve } \alpha_i \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, p$$

kısıtları söz konusudur. ARCH sürecinde  $\varepsilon_t^2, \varepsilon_{t-1}^2, \dots, \varepsilon_{t-p}^2$  değerleri negatif olmayacağından, bütün  $\varepsilon_t$  değerleri için koşullu varyans denklemi de negatif değer almayacaktır.  $\alpha_0 < 0$  ise,  $\varepsilon_{t-1}$  deki küçük bir değişme koşullu varyansı negatif yapacaktır.  $\alpha_1$  yeterli oranda negatif olduğunda ise, koşullu varyans yine negatif olur (Kıran, 2006:33). ARCH (p) süreci, fark denklemi kurallarına göre  $1 - \alpha_1\lambda - \alpha_2\lambda^2 + \dots + \alpha_p\lambda^p$  sürecin karakteristik denklemi şeklinde kurulabilir. Burada kovaryans durağanlığının sağlanabilmesi için, denklemin karakteristik kökleri ( $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ ) mutlak değer olarak birden büyük olmalıdır (Higgins, 1992:139).

ARCH süreci ile ilgili ikinci bir kısıt ise,  $\alpha$  parametrelerinin sabit terim hariç her birinin veya toplamının 1'den küçük ( $\sum_{i=1}^p \alpha_i < 1$ ), olması gerekliliğidir. Bu kısıt sürecin kararlılığının sağlanması için gereklidir. Aksi halde,  $\alpha$  parametrelerinin



toplaminın 1'den büyük olması durumunda süreç sonsuz bir varyansa sahip olacaktır. ARCH(p) süreci, p=1 değeri için ARCH(1) süreci olur ve bu süreç,

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (3.35)$$

şeklinde gösterilir. ARCH(1) sürecindeki koşullu varyansın negatif olmaması için  $\alpha_0$  ve  $\alpha_1$ 'in her ikisinin de pozitif olduğu varsayılır. Yani,  $\alpha_0 > 0$ ,  $0 < \alpha_1 < 1$  olma koşulları vardır (Nargeleçekenler, 2004:156).

### 3.1.2.2. ARCH için Test

ARMA modelinin hata terimlerinde ARCH etkisinin varlığını araştırmak için Engle (1982) tarafından önerilen bir Lagrange çarpanı testidir. Değişen varyansın özel bir şekli olan ARCH etkileri, bir çok finansal zaman serisinde gözlemlenen ve ihmal edilmesi durumunda tahminlerin etkinliğinin azalmasına neden olduğundan araştırılmaktadır.

Literatürde ARCH etkisinin tespit etmek için birçok ölçüt olmasına karşın en çok kullanılan test LM testidir. Bu test türetilmesi kolay olduğu ve iyi sonuçlar verdiği için tercih edilmektedir. Birinci sıra ARCH dağılımının testi, artık kareler arasındaki birinci sıra otokorelasyon sürecine dayanmakta olup q gecikme içeren duruma kolayca genişletilebilmektedir. Kalıntılar üzerindeki ARCH testinin amacı, modeldeki değişen varyans hatalarının varlığını tespit etmektir. Standart hatalar, modelde parametreler ile birlikte aşağı sapsmalı gerçekleşecektir (Kökçen, 2010:27).

ARCH modelleri için hataları kullanarak LM testinin yapılması mümkündür. LM testi için kurulacak hipotezde ARCH etkisinin varlığının tespiti hataların beyaz gürültü sürecine sahip olduğunu ifade eden boş hipoteze karşı, ARCH etkisine sahip hataların varlığını gösteren alternatif hipotez test edilir. LM testi üç aşamadan oluşmaktadır (Kökçen, 2010:27-28):

1.aşama: Seçilen  $y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_q y_{t-p} + \varepsilon$  zaman serisi modeli en küçük kareler (EKK) yöntemiyle tahmin edilir. Modele ait hatalar hesaplanarak,

hataların kareleri olan  $\varepsilon_t^2$ 'ler bulunur. Bu değerler kullanılarak, hataların kareleri için, p gecikmeli AR(p) modeli kurularak yardımcı regresyon denklemi oluşturulur:

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 + u_t \quad (3.36)$$

2.aşama: regresyon denklemi parametrelerine (3.47) anlamlılık testi uygulanır ve

$$H_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0$$

$$H_0 = \text{En az biri } \alpha_i \neq 0 \quad i=1,2,\dots,p$$

sıfır hipotezinde ARCH etkisi olmayacak şekilde test hipotezleri oluşturulur. Yardımcı regresyondan elde edilen çoklu determinasyon katsayısı ( $R^2$ ) yardımı ile test istatistiği hesaplanır, burada T, gözlem sayısı; p ise gecikme uzunluğudur.

$$LM=(T-p) R^2 \quad (3.37)$$

3. Aşama: LM istatistiği, ARCH hatalarının olmadığı boş hipotezi altında asimptotik olarak p serbestlik dereceli  $X_p^2$  dağılımına sahiptir. LM test istatistiği hesaplanarak, p serbestlik dereceli  $X_p^2$  dağılımının tablo değeri ile karşılaştırılarak hipotez hakkında karar verilir. Boş hipotezin red edilmesi ile otokorelasyonlu olduğu (En az bir ARCH parametresinin olduğu) anlaşılan EKK hata kareleri modelde ARCH etkisinin varlığını ortaya koyacaktır. Bir diğer ifade ile eğer,  $LM=(T-p) R^2 > X_p^2$  ise  $H_0$  hipotezi (ARCH LM testiyle test edilen  $H_0$  hipotezi "Hata terimleri arasında ARCH etkisi yoktur" hipotezidir.) reddedilecek ve böylece otokorelasyonlu olduğu anlaşılan en küçük kareler artıklarının kareleri, modelde ARCH etkisinin varlığını ortaya çıkaracaktır (Kökçen, 2010:28).

Modelde ARCH etkisinin varlığı tespit edildikten sonra, modeldeki regresyon tekniği ile yardımcı denklem artık ARCH regresyon tekniği ile tahmin edilmesi gereklidir (Nargeleçekenler, 2004:157).

### 3.1.2.3. ARCH Modelinin Zayıf Yönleri

ARCH modeli volatilité tahmini için parametrik bir yapı olmasına karşın bazı zayıf yönleri de vardır (Tsay, 2002:86). Bu zayıflıklar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

1. Pozitif ve negatif şokların volatilité üzerinde aynı etkiye sahip olduğu varsayılmaktadır. Gerçekte finansal varlık fiyatları negatif ve pozitif şoklara farklı tepki verebildiği bilinmektedir.
2. ARCH modelinde katsayılar çok katı kısıtlar gerektirmektedir. Yüksek mertebe ARCH modelleri için bu kısıtlamalar karmaşık bir hal almaktadır.
3. ARCH modeli finansal zaman serilerindeki değişimlerin kaynağının anlaşılmasına yönelik yeni bir anlayış ortaya koymamaktadır, koşullu varyansın davranışını belirlemek amacıyla mekanik bir yol önermektedir.
4. ARCH modelleri finansal getirilere gelen büyük şoklara yavaş tepki verdiği için volatilitéyi yüksek tahmin etme eğilimindedir. Başka bir ifadeyle ARCH modelinde getirilere uygulanan şoklar volatilité üzerindeki etkisini hemen yitirmemekte uzun süre etkisini sürdürmektedir.

### 3.1.3. GARCH Model

ARCH sürecinde koşullu varyans için uzun gecikmeler istenmiş olup, koşullu varyansı negatif yapacak parametre tahminlerinden kaçınılmış ve sabit gecikme yapısı tercih edilmiştir (Kökçen, 2010:28). Genellikle volatilité sürecini açıklanması için çok fazla parametre gerekebilir. ARCH modelini tahmin ederken karşılaşılan en önemli zorluklardan biri koşullu varyans için çok sayıda hata terimi karesinin gecikmesinin anlamlı çıkması, dolayısıyla koşullu varyans modellenirken çok sayıda parametreye ihtiyaç duyulmasıdır. Uygulamada çok fazla gecikme sayısının negatif parametrelere neden olduğu görülmüştür. Bu sebeple Bollerslev (1986), Engle'in (1982) orjinal çalışmasını genişleterek, hem daha fazla geçmiş bilgiye hem de daha esnek bir gecikme yapısına sahip olan, Genelleştirilmiş ARCH (GARCH) modelini geliştirmiştir. GARCH modelleri, koşullu varyansın hata terimlerinin gecikmeli değerlerine ek olarak, kendi gecikmeli değerlerine de bağlı olduğunu ifade eden

oyunaklık modelidir (Bollerslev, 1986:307). Bu model; geçmiş kalıntı karelerinin ağırlıklandırılmış ortalamasıdır, fakat asla bütünüyle sifıra gitmeyen azalan ağırlıklara sahiptir (Engle, 2001:159).

### 3.1.3.1. GARCH (p,q) Modeli

Bollerslev (1986)'ın modeli göz önüne alınarak,  $\varepsilon_t$ , kesikli zaman stokastik süreci ve  $\psi_t$ , t zamanı ile tüm bilgilerin bilgi seti olmak üzere, GARCH (p,q) süreci :

$$\varepsilon_t | \psi_{t=1} \sim N(0, h_t), \quad (3.38)$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i},$$

(3.39)

$$= \alpha_0 + A(L)\varepsilon_t^2 + B(L)h_t,$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada aşağıdaki koşullar sağlanmalıdır:

$$p \geq 0, q > 0$$

$$\alpha_0 > 0, \alpha_i \geq 0, i = 1, \dots, q,$$

$$\beta_i \geq 0, i = 1, \dots, p.$$

p=0 için süreç, ARCH (q) sürecine geçer ve p=q=0 alınırsa  $\varepsilon_t$ , basit olarak beyaz gürültü sürecidir. ARCH (q) sürecinde, koşullu varyans yalnızca geçmiş örnek varyanslarının doğrusal bir fonksiyonu olarak verilirken, GARCH (p,q) süreci gecikmeli koşullu varyansların girişine de izin verir. Bu kısıtların yanı sıra,  $\alpha_i$  ve  $\beta_i$  parametrelerinin toplamı birden küçük olmalıdır (Bollerslev, 1986:309).

GARCH (p,q) regresyon modeli, doğrusal regresyon modelindeki  $\varepsilon_t$ 'nin uyarlanması ile:

$$\varepsilon_t = y_t - x_t' b \quad (3.40)$$

burada,  $y_t$ , bağımlı değişken,  $x_t$ , açıklayıcı değişkenler vektörü ve  $b$  bilinmeyen parametreler vektörüdür. Eğer  $1-B(z)=0$ 'ın bütün kökleri birim çemberin dışında ise, (3.39) nolu eşitlik:

$$h_t = \alpha_0(1-B(1))^{-1} + A(L)(1-B(L))^{-1} \varepsilon_t^2 \quad (3.41)$$

$$= \alpha_0 \left( 1 - \sum_{i=1}^p \beta_i \right)^{-1} + \sum_{i=1}^{\infty} \delta_i \varepsilon_{t-i}^2,$$

şekline dönüşecektir.

Bu denklem, GARCH (p,q) sürecinin sonsuz uzunlukta bir ARCH süreci olarak ifade edilebileceğini göstermektedir.  $\delta_i$ 'ler  $D(L) = A(L)(1-B(L))^{-1}$ 'in çözümünden elde edilir.

$$\delta_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_j \delta_{i-j}, \quad i = 1, \dots, q, \quad (3.42)$$

$$= \sum_{j=1}^n \beta_j \delta_{i-j}, \quad i = q+1, \dots,$$

burada  $n = \min\{p, i-1\}$ . devamında,  $B(1) < 1$ , ise,  $\delta_i$ ,  $m = \max\{p, q\}$ . daha büyük  $i$  için azalacaktır. Böylece eğer  $D(1) < 1$  ise, GARCH (p,q) süreci durağan bir ARCH (q) tarafından q'nun yeterince büyük bir değeri için doğruluk derecesinin herhangi bir düzeyi için yakınsanabilir. Fakat ARMA analogunda, büyük olasılıkla, daha ihtiyatlı bir açıklamayla GARCH süreci Wald'ın ayrışma türü argümanları doğrultusunda düzenlenmiş olabilir.

(3.49) ve (3.50) nolu eşitlikler ile tanımlanan GARCH (p,q) sürecinde  $E(\varepsilon_t) = 0$ ,  $\text{var}(\varepsilon_t) = \alpha_0(1-A(1)-B(1))^{-1}$  ve  $t \neq s$  için  $\text{cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_s) = 0$ 'dır. Bu süreç, ancak ve ancak  $A(1)+B(1) < 1$  ise durağandır (Bollerslev, 1986:310).

Sastry Pantula tarafından işaret edilen ve bir anonim referans olan GARCH(p,q) sürecinin denkliği aşağıda gösterildiği gibidir:

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \varepsilon_{t-j}^2 - \sum_{j=1}^p \beta_j v_{t-j} + v_t, \quad (3.43)$$

ve

$$v_t = \varepsilon_t^2 - h_t = (\eta_t^2 - 1)h_t, \quad (3.44)$$

burada

$$\eta_t N \stackrel{\text{i.i.d.}}{\sim} (0,1).$$

$v_t$ , korelasyonsuz ve sıfır ortalamalıdır. Bu yüzden, GARCH (p,q) süreci, sırasıyla  $m = \max\{p,q\}$  ve p düzenlerinin  $\varepsilon_t^2$ 'sinde otoregresif hareketli ortalama süreci olarak yorumlanabilir (Bollerslev, 1986:310).

Burada GARCH modelinin kullanımı ile elde edilen fayda açıkça görülmektedir. Eğer kullanılan ARCH(q) modeli yüksek sıra gecikme içeriyorsa, GARCH(p,q) modeli belirlenme ve tahmin aşamasında daha fazla kolaylığa sebep olacaktır.  $p=q=0$  olduğunda ise, saf hata terimi sürecine dönüşür. Modeldeki p ve q gecikme uzunlukları AIC ve SCI kriterleri kullanılarak belirlenebilir (Kökçen, 2010:32-33).

### 3.1.3.2. GARCH (1,1) Süreci

Basit ve çok kullanışlı olan GARCH(1,1) süreci:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1}, \quad \alpha_0 > 0, \quad \alpha_1 \geq 0, \quad \beta_1 \geq 0. \quad (3.45)$$

**Teorem 1:** Geniş anlamda durağanlık için  $\alpha_1 + \beta_1 < 1$  koşulu yeterlidir ve genelde:

Teorem 2: (3.38) ve (3.43) nolu modele göre 2. momentin durumu için gerekli ve uygun GARCH(1,1) süreci için:

$$\mu(\alpha_1, \beta_1, m) = \sum_{j=0}^m \binom{m}{j} a_j \alpha_1^j \beta_1^{m-j} < 1, \quad (3.47)$$

burada

$$a_0 = 1, \quad a_j = \prod_{i=1}^j (2i-1), \quad j = 1, \dots \quad (3.48)$$

2. momentini yinelenen formül ile ifade edilebilir:

$$E(\varepsilon_t^{2m}) = a_m \left[ \sum_{n=0}^{m-1} a_n^{-1} E(\varepsilon_t^{2n}) \alpha_0^{m-n} \binom{m}{m-n} \mu(\alpha_1, \beta_1, n) \right] \times [1 - \mu(\alpha_1, \beta_1, n)]^{-1}. \quad (3.49)$$

2. teoremden ,  $3\alpha_1^2 + 2\alpha_1\beta_1 + \beta_1^2 < 1$  denklemi elde edilirse,

$$E(\varepsilon_t^2) = \alpha_0 (1 - \alpha_1 - \beta_1)^{-1},$$

ve

$$E(\varepsilon_t^4) = 3\alpha_0^2 (1 + \alpha_1 + \beta_1) \cdot [(1 - \alpha_1 - \beta_1)(1 - \beta_1^2 - 2\alpha_1\beta_1 - 3\alpha_1^2)]^{-1}.$$

burada sürecin ikinci ve dördüncü momentini sonlu olarak bulunacaktır. Burada  $\kappa$ , basıklık-diklik katsayısını temsil etmektedir. Buradan basıklık-diklik katsayısı,

$$\begin{aligned} \kappa &= (E(\varepsilon_t^4) - 3E(\varepsilon_t^2)^2) E(\varepsilon_t^2)^{-2} \\ &= 6\alpha_1^2 (1 - \beta_1^2 - 2\alpha_1\beta_1 - 3\alpha_1^2)^{-1}, \end{aligned}$$

olarak bulunur (Bollerslev, 1986:311-313).

Bu durum ARCH modellerinde olduğu gibi GARCH (1,1) modelinde de hata teriminin dağılımının normal dağılıma göre daha kalın kuyruklara sahip olduğunu

göstermektedir. Ayrıca, model oynaklığın zamanla değişimini gösteren basit bir parametrik fonksiyon sağlamaktadır. GARCH modeli parametre tutumluluğu açısından ARCH modeline tercih edilmektedir (Songül, 2010:16).

### 3.1.3.3. GARCH için Test

GARCH etkisinin varlığı öncelikle hipotezler yardımıyla test edilmeli, tahmin işlemlerine başlanmadan önce yapılmalıdır. Engle'in (1982) koşullu varyansın tespitinde kullandığı LM testi, ARCH yapısının tespitinde olduğu gibi GARCH yapısının varlığı için bazı değişiklikler yapılarak uygulanabilir.

GARCH (p,q) regresyon modelinin test edilmesinde de kullanılan Lagrange Multiplier (LM) testi için ARCH(p,q) regresyon modeli için belirlenen hipotez göz önüne alınarak;

$$H_0 : \alpha_1 = \dots = \alpha_q = \beta_1 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{en az bir } \alpha_i > 0, \beta_j > 0, i=1,2,\dots,q \text{ ve } j=1,2,\dots,p$$

şeklinde yazılabilir (Kızılsu vd. 2001:5).

GARCH etkisi olup olmadığına, serbestlik derecesi (p+q) olan, ki-kare dağılımına sahip, LM test istatistiği ile karar verilir. Engle ve Kraft (1983) tarafından sağlanan koşullu varyans denklemi:

$$h_t = z_t' \omega = z_{1t}' \omega_1 + z_{2t}' \omega_2. \quad (3.50)$$

Buradan,  $H_0 : \omega_2 = 0$  için Lagrange multiplier(LM) test istatistiği ;

$$\xi_{LM}^* = \frac{1}{2} f_0' Z_0 (Z_0' Z_0)^{-1} Z_0' f_0, \quad (3.51)$$

burada,



$$f_0 = (\varepsilon_1^2 h_1^{-1} - 1, \dots, \varepsilon_T^2 h_T^{-1} - 1)',$$

$$Z_0 = \left( h_1 \frac{\partial h_1}{\partial \omega}, \dots, h_T \frac{\partial h_T}{\partial \omega} \right)', \quad (3.52)$$

$H_0$  hipotezi altında değerlendirilmiştir.  $H_0$  doğru olduğunda  $\xi_{LM}^*$ ,  $r$  ile asimptotik olarak ki-karedir,  $\omega_2$ 'deki bileşenlerin sayısı, bağımsızlık derecesidir (Bollerslev, 1986:318).

Normallik tarafından bilinen bir asimptotik olarak eşdeğer test istatistiği;  $\xi_{LM} = T.R^2$ , burada  $R^2$ ,  $f_0$  ve  $Z_0$  arasındaki karesi alınmış çoklu korelasyon katsayısıdır.  $H_0$  hipotezi altında en çok olabilirlik tahminlerine başlarken genel model için ilk BHHH iterasyonunda EKK regresyonundan  $T.R^2$  hesaplanır.

Test istatistiği  $T.R^2$ ,  $X_{p+q}^2$  tablo değeri ile karşılaştırılır. Eğer  $T.R^2$  tablo değerinden büyük ise, GARCH hatalarının var olmadığı veya  $\beta$  değerlerinin sıfır olduğunu ifade eden sıfır hipotezi reddedilir. Tam tersi durumda, yani  $T.R^2$ 'nin tablo değerinden küçük olduğu durumda, herhangi bir GARCH etkisinin olmadığı sonucuna varılır (Kızılsu, 2001:38).

### 3.1.4. Çok Değişkenli GARCH Modelleri

Getirilerin oynaklıklarının modellenmesi kadar getirilerin birlikte hareketlerinin ortaya konması da finans piyasalarında, yatırımcıların portföy tercihi, varlık fiyatlama ve risk yönetimi süreçlerinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Çok değişkenli GARCH modelleri özleri itibarıyla, tek değişkenli modellere oldukça benzemektedir. Aralarındaki tek önemli fark, çok değişkenli modellerde kovaryansların zaman içinde nasıl davrandıklarını gösteren denklemlerin tanımlanmakta olmasıdır.

Birden fazla sayıda değişken olması durumunda ortak yapıyı ölçmek için, çok değişkenli GARCH modelleri kullanılmaktadır. Çok değişkenli ARCH ve GARCH modelleri (ARCH-M, GARCH-M), oynaklığın koşullu ortalama üzerine etkilerini

daha iyi tanımlamaktadır (Gouriéroux, 1997). Bu modellerde koşullu varyans veya koşullu standart sapma gibi koşullu varyansın bir fonksiyonu, koşullu ortalamada açıklayıcı değişken olarak yer almaktadır (Engle, Lilien ve Robins, 1987).

Tek değişkenli ARCH-GARCH modellerini çok değişkenli ARCH-GARCH modellerine genişleten Bollerslev, Engle ve Wooldridge (1988) koşullu varyans matrisini formüle ederek VECH modelini önermişlerdir. Bollerslev ve diğerleri (1988) yayınladıkları çalışmada, finansal varlık getirileri ile pazar portföyü arasındaki kovaryansın zamanla değiştiğini öne sürmüşler ve söz konusu ilişkiyi çok değişkenli otoregresif bir süreçte modellemişlerdir. Bu sayede finansal varlıkların birbirlerinin varyansları üzerinde etkilerinin olup olmadığı ve iki finansal varlığın birlikte hareketlerinin zamanla değişip değişmediği gibi ilişkiler çok değişkenli otoregresif değişen varyans ve kovaryans modelleri altında yer alabilmektedir (Fidan, 2011:36).

VECH modelinin özel bir hali olan BEKK modeli ilk olarak Baba, Engle, Kraft ve Kroner (1991)'in yayınladıkları makalede ortaya konmuştur. Daha sonra Engle ve Kroner (1995) tarafından isimlerinin baş harfleriyle anılacak olan BEKK model tanıtılmıştır. Sabit korelasyon varsayımı piyasalar arası oynaklık etkileşimini çalışmaya imkan vermemektedir. BEKK ile bu tür kısıtlayıcı varsayımlar ortadan kalkmaktadır. Öne sürülen model, tahmin edilen kovaryans matrisinin pozitif tanımlı olmasını sağlayacak biçimde tasarlandığı için, negatif olmayan varyans tahmini koşulunu da garanti altına almaktadır (Tokat, 2010:94; Bauwens vd., 2006:79).

#### **3.1.4.1. VECH-GARCH Modeli**

Bollerslev, Engle ve Wooldridge (1988) tarafından yapılan çalışmaya göre tek değişkenli GARCH modelinin  $n$ -değişkenli GARCH modeline genişletilmesi  $n$ -boyutlu sıfır ortalamalı rassal değişken  $\varepsilon_t$ 'nin koşullu varyans kovaryans matrisinin, bilgi setinin elemanlarına bağlı olması için hesaba katılmasını gerektirir (Engle ve Kroner, 1995:124).

Genel VECH modeli, tek değişkenli modelde olduğu gibi,  $H_t$  geçmiş hata terimlerine  $(\varepsilon_{t-i}, i=1, \dots, q)$  ve geçmiş koşullu kovaryans matrislerine  $(H_{t-i}, i=1, \dots, p)$  bağımlıdır (Öztürk, 2010:14). Bu durumda VECH (p,q) modeli,  $\mathfrak{I}_{t-1}$ 'e göre ölçülebilir  $H_t$  çok değişkenli GARCH modelde yeniden yazıldığında;

$$vec(H_t) = C + \sum_{i=1}^q A_i vech(\varepsilon_{t-i} \varepsilon'_{t-i}) + \sum_{j=1}^p B_j vech(\varepsilon_{t-j} \varepsilon'_{t-j}),$$

$vec(\cdot)$ , simetrik matrisin alt kısmını,  $C$   $1/2N(N+1) \times 1$  boyutundaki vektörü,  $A_i, i=1, \dots, q$  ve  $B_j, j=1, \dots, p$  olmak üzere  $1/2N(N+1) \times 1/2N(N+1)$  boyutundaki matrisleri göstermektedir (Bollerslev, Engle ve Wooldridge, 1988:119).

$$\varepsilon_t | \mathfrak{I}_{t-1} \sim N(0, H_t). \quad (3.53)$$

olur. Burada seçilen  $\mathfrak{I}_{t-1}$  bilgi setinin bir işlevi olarak  $H_t$  için parametrisasyon; zayıf eksojen değişkenlerin  $J \times 1$  vektörü ve  $H_t$ 'nin elemanlarının  $p$  gecikmeli değerlerinin yanısıra  $\varepsilon_t$ 'nin karelerinin ve çapraz çarpımlarının  $q$  gecikmeli değerlerine bağlı olması için  $H_t$ 'nin her bir elemanına imkan verir. Bu nedenle, kovaryans matrisinin elemanları artıkların kareleri ve çapraz arpımlarında bir vektör ARMAX süreci takip eder.  $x_t$ 'nin sadece güncel ve gecikmeli değişkenleri içerdęi varsayılarak;

$$\begin{aligned} h_t &= vec H_t \\ \tilde{x}_t &= vec(x_t x_t') \\ \eta_t &= vec(\varepsilon_t \varepsilon_t'), \end{aligned}$$

matrisin sütunlarını alt alta dizen vektör operatörünün  $vec(\cdot)$  olduğu yukarıda yazılan formülü tanımlarken parametrisasyon şu şekilde yazılabilir;

$$h_t = C_0 + C_1 \tilde{x}_t + A_1 \eta_{t-1} + \dots + A_q \eta_{t-q} + G_1 h_{t-1} + \dots + G_p h_{t-p},$$

Burada,  $C_0$ ,  $n^2 \times 1$  parametre vektörü,  $C_1$ ,  $n^2 \times J^2$  parametre matrisi ve  $A_i$  ve  $G_i$  ise  $n^2 \times n^2$  parametre matrisleridir. Bu matris gösteriminde;

$$\begin{aligned} z'_t &= (1, \tilde{x}'_t, \eta'_{t-1}, \dots, \eta'_{t-q}, h'_{t-1}, \dots, h'_{t-p}) \\ F &= [C_0 : C_1 : A_1 : \dots : A_q : G_1 : \dots : G_p] \\ \alpha &= \text{vec } F \end{aligned}$$

ve

$$Z_t = (z'_t \otimes I). \quad (3.54)$$

$$h_t = [C_0 : C_1 : A_1 : \dots : A_q : G_1 : \dots : G_p] \begin{bmatrix} 1 \\ \tilde{x}_t \\ \eta_{t-1} \\ \vdots \\ h_{t-p} \end{bmatrix}$$

$$= Fz_t$$

$$= (z'_t \otimes I) \text{vec } F$$

$$= Z_t \alpha, \quad (3.55)$$

olur (Engle ve Kroner, 1995:125).

Buradaki eşitlikler (3.55) *vec* temsili olarak adlandırılan parametrisasyonu tanımlar. Örnek olarak dışsal etkiler olmaksızın basit bir iki denklemlili GARCH(1,1) *vec* modeli düşünüldüğünde model (3.55) aşağıdaki gibi olur:

$$h_t = \begin{bmatrix} h_{11,t} \\ h_{12,t} \\ h_{22,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{01} \\ c_{02} \\ c_{03} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 \\ \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{13} \\ g_{21} & g_{22} & g_{23} \\ g_{31} & g_{32} & g_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{11,t-1} \\ h_{12,t-1} \\ h_{22,t-1} \end{bmatrix}. \quad (3.56)$$

Fakat dikkat edileceği üzere,  $A_i$  ve  $G_i$  matrislerinin her birinde 9 parametre çıkar,  $h_{21,t}$  denklemi dahil edilmemiş ve tamamen gereksiz oldukları için  $\varepsilon_{2,t-1}$   $\varepsilon_{1,t-1}$  ya da  $h_{21,t-1}$ 'e karşılık oluşturabilecek herhangi bir şey öne sürülmemiştir. Genel  $n$ -değişkenli GARCH(1,1) *vec* modelinde benzer hatalar görülmektedir. Bilhassa bütün kovaryans denklemleri iki kez görülür. ( $h_{ij,t}$  için olduğu gibi  $h_{ji,t}$  için de bir eşitlik vardır.) ve bütün köşegen dışı terimler her bir eşitlik içinde 2 kez ortaya çıkar ( $\varepsilon_{i,t-1}$   $\varepsilon_{j,t-1}$  ve  $\varepsilon_{j,t-1}$   $\varepsilon_{i,t-1}$  ayrıca  $h_{ij,t-1}$  ve  $h_{ji,t-1}$  her bir eşitlikte görülür) (Engle ve Kroner, 1995:125).  $A_i$  ve  $G_i$  matrislerinin her birinde  $((n(n+1))/2)^2$  eşsiz parametrelerinin bir toplamıdır ve gereksiz terimler modeli etkilemeden ortadan kaldırılabılır. Doğrudan formülasyonda, her bir matris içinde  $n^4$  parametre görülmektedir, fakat bu çok fazla olmaktadır (Engle ve Kroner, 1995;126). Değişken sayısı arttıkça parametre sayısı hızla arttığı için model pratikte iki değişkenli durumlarda kullanılmaktadır (Fidan, 2011:48).

Bilimsel uygulama, bu parametrizasyonun fazlalığını kısıtlamak için tercih edilir. İlk kez Engle, Granger ve Kraft (1984) tarafından ARCH bağlamında kullanılan ve daha sonra Bollerslev, Engle ve Woldridge (1988) tarafından geliştirilerek GARCH bağlamında kullanılan köşegen gösterimdeki kovaryans matrisinin her bir elemanında  $h_{jk,t}$ , sadece kendi geçmiş değerlerine ve  $\varepsilon_{j,t}$   $\varepsilon_{k,t}$ 'nin geçmiş değerlerine bağlı doğal bir kısıtlamadır. Öyle ki, varyanslar sadece kendi geçmiş hata karelerine bağlı ve kovaryanslar yalnızca kendi geçmiş çapraz hatalarının çapraz çarpımlarına bağlıdır.

Bu öngörülebilir akılcı bir kısıtlama olarak görülmektedir. Çünkü varyanslar hakkındaki bilgi genellikle artıkların kareleri ile ilişkilidir ve eğer değişimler yavaş geliyorsa geçmişteki artıkların kareleri gelecekteki varyansı tahmin edebilecektir.

Engle ve Kroner çalışmalarında Kovaryanslar için basit bir argüman yapılabileceğini öne sürmektedir. Bir köşegen gösterimi  $A_i$  ve  $G_i$  matrislerinin köşegen olduğu varsayılır ise *vec* modelde bir köşegen gösterimi elde edilir (Engle

ve Kroner, 1995:126). İki değişkenli durumda gösterildiğinde, köşegen modeli basitçe;

$$h_t = \begin{bmatrix} h_{11,t} \\ h_{12,t} \\ h_{22,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{01} \\ c_{02} \\ c_{03} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 \\ 0 & a_{22} & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 \\ \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} g_{11} & 0 & 0 \\ 0 & g_{22} & 0 \\ 0 & 0 & g_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{11,t-1} \\ h_{12,t-1} \\ h_{22,t-1} \end{bmatrix}. \quad (3.57)$$

ya da;

$$\begin{aligned} h_{11,t} &= c_{01} + a_{11} \varepsilon_{1,t-1}^2 + g_{11} h_{11,t-1} \\ h_{12,t} &= c_{02} + a_{22} \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + g_{22} h_{12,t-1} \\ h_{22,t} &= c_{03} + a_{33} \varepsilon_{2,t-1}^2 + g_{22} h_{22,t-1}. \end{aligned} \quad (3.58)$$

şeklinde olur (Engle ve Kroner, 1995:126).

Bu kısım varyanslarda bir gecikmeli kareli hata terimi kovaryanslarda ise bir gecikmeli çapraz hata terimleri çarpımı olarak modelde yer almaktadır. Köşegen VECH modeli kaynaklarda (.) ile gösterilir ve Hadamard çarpımı<sup>1</sup> olarak ifade edilir.

Burada örneklendirilen iki değişkenli modelde, her bir  $A_t$  ve  $G_t$  matrisinin 3 parametresi gereksizdir ve genelde  $n$  değişkenli köşegen modelde her bir matriste  $\left(\frac{n(n+1)}{2}\right)$  gereksiz parametre vardır (Engle ve Kroner, 1995:126). Koşullu varyansların ve koşullu kovaryansların, koşullu varyansların ve getiri serileri arasındaki koşullu varyanslara bağlı olduğu görülmektedir (Akay, 2010:31). VECH gösteriminde hesaplanması gereken parametre sayısı fazla olmakta ve parametre kısıtları koşullu varyans matrisinin pozitif tanımlılığını gerektirmektedir (Engle ve Kroner, 1995:126). Bu problemleri gidermek amacıyla Engle ve Kroner (1995)  $H_t$  'nin parametrizasyonu için BEKK modelini önermiştir.

<sup>1</sup>  $A=[a_{ij}]$  ve  $B=[b_{ij}]$   $m \times n$  boyutlu matrisler olmak üzere  $A \times B=[a_{ij}b_{ij}]$  matrisine A ve B'nin Hadamard çarpımı denir (Özel, 2000: 145).

### 3.1.4.2. BEKK GARCH Modeli

VECH modelinin özel bir hali olan BEKK modelinde matrislerde yer alan model parametreleri kuadratik formdadır, bu sayede varyansların pozitif tanımlı olması sağlanmıştır. Her bir parametrizasyonun mantıklı olabilmesi için, örneklem uzayında  $\varepsilon_t$  ve  $x_t$ 'nin tüm değerleri için  $H_t$ 'nin pozitif tanımlı olmasını gerektirir. *vec* gösteriminde, bu kısıtlama, tahmin sürecinde uygulanması ve kontrol edilmesi zor olabilir (Engle, Kraft ve Kroner, 1995:125). Bir diğer ifadeyle *vec* gösteriminde parametre sayısının fazla olması ve pozitif tanımlı olma kısıtı probleminin giderilmesi için Engle ve Kroner (1995) yaptığı çalışmada, onların isimlerinin baş harfleriyle anılan parametrizasyonu önermişlerdir. Aşağıdaki model göz önüne alındığında:

$$H_t = C_0^* C_0^* + \sum_{k=1}^K C_{1k}^* x_t x_t' C_{1k}^* + \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^q A_{1k}^* \varepsilon_{t-i} \varepsilon_{t-i}' A_{1k}^* + \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^p G_{ik}^* H_{t-i} G_{ik}^*, \quad (3.59)$$

burada,  $C_0^*$ ,  $A_{ik}^*$ ,  $G_{ik}^*$   $n \times n$  parametre matrisleri ve  $C_0^*$  üçgenseldir;  $C_{1k}^*$ ,  $J \times n$  parametre matrisleri; ve  $K$  sürecin genelliğini belirtmektedir (Engle ve Kroner, 1995:126). (3.59)'de gösterildiği üzere,  $H_t$ 'nin zayıf koşullar altında pozitif tanımlı olması gereklidir. Dahası bu gösterim, pozitif tanımlı köşegen gösterimlerin tamamını ve pozitif tanımlı *vec* gösterimlerin neredeyse tamamını kapsayacak şekilde genelleştirilmiştir. Eş zamanlı denklem sistemlerinin tahmini ve analizleri için özellikle uygun bir temsil olarak gösterilir (Engle ve Kroner, 1995:127). Çalışmada, BEKK temsili olarak bu gösterim referans alınmıştır.

BEKK modelini açıklamak için, ilk olarak dış etkilerin olmağı,  $K=1$  olduğu basit GARCH(1,1) sürecini göz önünde bulundurursak;

$$H_t = C_0^{*'} C_0^* + A_{11}^{*'} \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' A_{11}^* + \sum_{i=1}^p G_{11}^{*'} H_{t-1} G_{11}^* \quad (3.60)$$

Hem VECH hem de köşegen gösterimi için daha önce gösterilmiş olan, iki değişkenli durumda, BEKK model aşağıdaki gibi olur;

$$H_t = C_0^{*'} C_0^* + \begin{bmatrix} a_{11}^* & a_{12}^* \\ a_{21}^* & a_{22}^* \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11}^* & a_{12}^* \\ a_{21}^* & a_{22}^* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} g_{11}^* & g_{12}^* \\ g_{21}^* & g_{22}^* \end{bmatrix}' H_{t-1} \begin{bmatrix} g_{11}^* & g_{12}^* \\ g_{21}^* & g_{22}^* \end{bmatrix}. \quad (3.61)$$

ya da, zaman ile ilgili alt indisler ve GARCH terimleri yok sayılarak aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

$$h_{11} = c_{11} + a_{11}^{*2} \varepsilon_{1,t-1}^2 + 2a_{11}^* a_{21}^* \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + a_{21}^{*2} \varepsilon_{2,t-1}^2 + g_{11}^{*2} h_{11,t-1} + 2g_{11}^* g_{21}^* h_{12,t-1} + g_{21}^{*2} h_{22,t-1}$$

$$h_{12} = c_{12} + a_{11}^* a_{12}^* \varepsilon_{1,t-1}^2 + (a_{21}^* a_{12}^* + a_{11}^* a_{22}^*) \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + a_{21}^* a_{22}^* \varepsilon_{2,t-1}^2 + g_{11}^* g_{12}^* h_{11,t-1}$$

$$+(g_{12}^* g_{21}^* + g_{11}^* g_{22}^*) h_{12,t-1} + g_{21}^* g_{22}^* h_{22,t-1}$$

$$h_{22} = c_{13} + a_{12}^{*2} \varepsilon_{1,t-1}^2 + 2a_{12}^* a_{22}^* \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + a_{22}^{*2} \varepsilon_{2,t-1}^2 + g_{12}^{*2} h_{11,t-1} + 2g_{12}^* g_{22}^* h_{12,t-1} + g_{22}^{*2} h_{22,t-1}$$

Birinci değişkenden ikinci değişkene nedensellik etkisini görebilmek için  $a_{12}$  ve  $g_{12}$ , ikinci değişkenden birinci değişkene nedensellik etkisini görebilmek için  $a_{21}$  ve  $g_{21}$ , 0'a eşitlenerek aşağıdaki denklemler elde edilmiştir Engle ve Kroner (1995:127) :

$$h_{11} = c_{11} + a_{11}^{*2} \varepsilon_1^2 + 2a_{11}^* a_{21}^* \varepsilon_1 \varepsilon_2 + a_{21}^{*2} \varepsilon_2^2$$



$$h_{12} = c_{12} + a_{11}^* a_{12}^* \varepsilon_1^2 + (a_{21}^* a_{12}^* + a_{11}^* a_{22}^*) \varepsilon_1 \varepsilon_2 + a_{21}^* a_{22}^* \varepsilon_2^2 \quad (3.62)$$

$$h_{22} = c_{13} + a_{12}^{*2} \varepsilon_1^2 + 2a_{12}^* a_{22}^* \varepsilon_1 \varepsilon_2 + a_{22}^{*2} \varepsilon_2^2.$$

BEKK modeli varyans denklemindeki getiri serileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymakta ve kuadratik biçimde işleyerek pozitif tanım kısıtını sağlayabilmektedir. Kroner ve Ng (1998) modeli, kötü haberlere volatilitenin tepkisinin daha yüksek çıkması gibi, asimetrik hareketleri görebilecek şekilde genişletmişlerdir (Akay, 2010:32).

BEKK model, modelin VECH formu ile karşılaştırıldığında, hem çapraz hem de denklemler dahilinde uygulanan (yararlanılan) kısıtlar yoluyla parametrelerde azalma görülmektedir.  $n=2$  için bu gösterimde sadece sekiz parametre, VECH modelde ise 18 parametre kullanıldığı görülmüştür (Engle ve Kroner, 1995:127).

VECH modelinin özel bir hali olan BEKK modelini bir VECH modeli ile ifade etmek mümkün iken bunun tersi mümkün değildir. Ancak, bilimsel açıdan ele alındığında tahmin edilmesi daha kolay olduğundan BEKK modeli VECH modeline tercih edilmektedir. Ayrıca, BEKK modeli  $H_t$  üzerine konulan kısıtları azaltmasına rağmen tahmin edilmesi gereken parametrelerin sayısı köşegen VECH modeline göre artmaktadır. Fakat genel BEKK modelinin kısıt konulara köşegen BEKK modeline dönüştürülmesi ile tahmin edilmesi gereken parametre sayısı azalmaktadır (Öztürk, 2010:15).

BEKK modeli, daha yüksek derecede polinomlar kullanmasından dolayı kısıtların doğrusallığını azaltmaktadır. BEKK modelinin bir başka dezavantajı da  $K>1$  olması durumunda model parametrelerini yorumlamanın zorluğudur. Be sebeple  $p=q=K=1$  modeli yaygın olarak kullanılmaktadır (Öztürk, 2010:16).

MGARCH modelleri finansal piyasalarda işlem yaparken daha iyi kararlar almaya olanak sağlamaktadır. Bu modeller sayesinde risk yönetimi, portföy oluşturma ve varlık fiyatlaması gibi konularda karar almaya yardımcı bilgiler elde edilmektedir. Yaygın olarak kullanılan MGARCH modelleri piyasalar arasındaki

oynaklık ilişkilerini ve farklı piyasalardaki oynaklıkların eş hareketlerini incelemeye imkan vermektedir. Bir piyasadaki bir başka piyasaya oynaklık transferinin olup olmadığını, bir piyasadaki şokun diğer piyasalardaki oynaklığa etkilerini ve ne yönde olduğunu, korelasyonların zamana göre durumları MGARCH modelleri ile tespit edilebilmektedir.

### 3.2. Uygulama

Çalışmamızın bu bölümünde, BİST-100 endeksinin uluslararası hisse senedi piyasaları ile oynaklık etkileşimini incelemek için ilk olarak veri seti ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Söz konusu hisse senedi piyasalarına ait genel istatistikî bilgiler yorumlandıktan sonra ADF ve PP birim kök testleri ile yapılan durağanlık araştırması sonuçları değerlendirilmiştir. Daha sonra, Bai-Perron testi ile borsa endekslerinde kırılma olup olmadığı incelenmiş, endeks getiri serilerinin değişen varyans sorunu içerip içermediği ARCL-LM testi ile sınanmıştır. Oynaklık ve çok yayılımının incelendiği GARCH-BEKK analizi tablolar halinde verilmiş ve yorumlanmıştır. Son olarak, veri dönemi boyunca gerçekleşen önemli kriz ve olaylar çerçevesinde hisse senedi piyasaları arasındaki eşhareketlilik ve ilişkiler grafikler ile birlikte yorumlanmıştır.

#### 3.2.1. Veri

Piyasaya gelen yeni bir bilginin hızlı ve etkin bir şekilde hisse senedi fiyatlarına yansıdığını ifade eden etkin piyasalar hipotezi, dün ortaya çıkan bir bilginin bugünkü fiyatların açıklanmasında anlamlı olabileceği sonucunu doğurmaktadır. Ancak, geçen hafta ortaya çıkan bir bilginin bugünü açıklamada daha az etkili olduğu söylenebilir. Getiri oranları, faiz oranları ve döviz kurları ve kar beklentileri gibi değişimler haber kaynaklı olduklarından kısa dönemde fiyatlara yansımaktadır. Bu nedenle, çalışmamızda bir piyasadan diğerine getiri ve oynaklığın nasıl yayıldığını analiz etmemize imkan veren günlük getiriler kullanılmıştır.

Çalışmada 14 ülke endeksi incelenmiştir. Gelişmekte olan ülke borsalarının endekslerini temsilen Türkiye (BİST-100), Brezilya (BOVESPA), Rusya (RTSI), Hindistan (BSE), Çin (SSE), Güney Kore (KOSPI), Arjantin (MERVAL), Hong Kong (HSI) ve Meksika (IPC) endeksleri dahil edilmiştir. Gelişmiş ülke borsalarının endekslerini temsilen Amerika (S&P-500), Japonya (NIKKEI-225), İngiltere (FTSE-100), Almanya (DAX) ve Fransa (CAC-40) endeksleri dahil edilmiştir. 02.07.1997-13.07.2013 tarihleri arasında 4104 günlük hisse senedi piyasası endeksi analiz edilmiştir. Eviews 8, Rats ve Ms.Excel programları kullanılmıştır. Veri setinde

yer alan hisse senedi piyasa endekslerine ait günlük kapanış verilerinin hafta sonları ve tatil günlerinden arındırılıp işgünü esasına göre düzenlenmiş ve en çok işlem yapan borsaya göre bir önceki günün getirisi alınarak birbirine uyumlu hale getirilmiştir. Veri dönemi boyunca gerçekleşen 17.08.1998 Rusya Krizi, 07.01.1999 Brezilya Krizi, 17.08.1999 Marmara Depremi, 10.03.2000 dot.com olayı, 22.11.2000 Türkiye kasım ekonomik krizi (Kara Çarşamba), 19.02.2001 Türkiye Şubat Krizi (Politik Kriz), 11.09.2001 Amerika Terör Saldırısı, 02.11.2001 Enron Olayı, 20.03.2003 Amerika-Irak Savaşı, 29.08.2007 Küresel Kriz, 27.04.2010 Avrupa Borç Krizi, 18.12.2010 Arap Baharı, 22.05.2013 FED Kararları gibi önemli olaylar ve krizler çerçevesinde de analiz edilmiştir. BİST-100 Endeksi hariç hisse senedi piyasası endeks fiyatları finance.yahoo.com sitesinden elde edilmiştir. BİST-100 endeks fiyatları www.borsaistanbul.com sitesinden elde edilmiştir. Fiyat endeksleri  $\ln P_t / P_{t-1}$  ile getiri endeksine dönüştürülmüştür.

### **3.2.2. Hisse Senedi Endekslerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri**

Çalışmamızın bu bölümünde analize dahil edilen hisse senedi piyasası endeks getirilerinin ortalamaları, çarpıklık ve basıklıkları, olasılık değerleri gibi genel istatistiksel bilgileri yorumlanmıştır.

**Tablo 3.1: Borsa Endekslerine Ait Tanımlayıcı İstatistik Bilgiler**

<b>top.göz.4103</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Ortanca</b>	<b>En Yüksek</b>	<b>En Düşük</b>	<b>Std. Sapma</b>	<b>Çarpıklık</b>	<b>Basıklık</b>	<b>Jarque-Bera</b>	<b>Olasılık</b>	<b>Toplam</b>	<b>Sap. Kar. Top.</b>
<b>BİST</b>	0.000899	0.000330	0.177740	-0.19979	0.025434	-0.08559	9.083023	6331.010	0.000000	3.687250	2.653593
<b>BOVESPA</b>	0.000305	0.000000	0.288320	-0.17208	0.021532	0.355961	16.58708	31647.05	0.000000	1.253270	1.901849
<b>RTSI</b>	0.000282	0.000650	0.202040	-0.21199	0.026223	-0.51714	11.43083	12334.41	0.000000	1.157480	2.820619
<b>BSE</b>	0.000374	0.000210	0.159900	-0.11809	0.016318	-0.14086	9.117705	6411.909	0.000000	1.534940	1.092260
<b>SSE</b>	0.000115	0.000000	0.094010	-0.09256	0.015796	-0.118497	7.524995	3510.077	0.000000	0.473190	1.023489
<b>KOSPI</b>	0.000220	0.000190	0.112840	-0.12805	0.019375	-0.19637	7.474325	3448.883	0.000000	0.903110	1.539827
<b>MERVAL</b>	0.000334	0.000000	0.161170	-0.14765	0.021629	-0.26314	8.630637	5467.425	0.000000	1.371950	1.919024
<b>S&amp;P500</b>	0.000155	0.00028	0.10957	-0.0947	0.013029	-0.18616	10.38629	9350.712	0.000000	0.63418	0.696308
<b>NIKKEI</b>	-8.04E-05	0.000000	0.13235	-0.12111	0.015538	-0.316034	9.022402	6268.843	0.000000	-0.32987	0.990361
<b>FTSE100</b>	7.93E-05	0.000000	0.09384	-0.09265	0.012622	-0.15191	8.512989	5211.725	0.000000	0.32526	0.653509
<b>HSI</b>	8.20E-05	0.000000	0.17247	-0.14735	0.017504	0.129462	12.83706	16554.7	0.000000	0.33635	1.256818
<b>IPC</b>	0.000534	0.00042	0.12154	-0.14314	0.015395	0.03312	10.04054	8475.029	0.000000	2.19088	0.972152
<b>DAX</b>	0.000186	0.00048	0.10797	-0.07433	0.016007	-0.03847	6.662717	2294.503	0.000000	0.76159	1.050998
<b>CAC40</b>	6.56E-05	5.00E-05	0.10595	-0.09472	0.015358	0.00192	7.319805	3190.207	0.000000	0.26924	0.967555

Çarpıklık katsayısı, getiri dağılımlarının çarpıklığı konusunda bilgi verir. Eğer getiriler simetrik ise çarpıklık katsayısı 0'dır. Katsayı 0'dan küçük ise serinin sola çarpık, büyük ise sağa çarpık olduğu söylenir. Basıklık katsayısı, getirilerin basıklık ya da sivriliği hakkında bilgi verir. Eğer 3 ise, dağılım normaldir. 3'den büyük ise sivri (ancak kalın kuyruk (fat tail) taşır), küçük ise dağılımın basık olduğu anlaşılır (Teker vd., 2008: 93).

Finansal veri setlerine baktığımızda pratikte, getiri serilerinin normal dağılıma uymadığı görülmektedir. Finansal serilerde gözlemlenen en temel sorunlar, dağılımın kalın kuyruk (fat tail) özelliği göstermesinin yanı sıra aynı zamanda çarpıklık da sergilemesidir. Tüm bunların yanı sıra hisse senedi ve endeks getiri serilerinde oynaklık (volatilite) kümelenmelerine rastlanılmaktadır.

Tanımlayıcı istatistiki bilgilere baktığımızda Türkiye (BİST-100), Rusya (RTSI), Hindistan (BSE), Çin (SSE), Güney Kore (KOSPI), Arjantin (MERVAL), Amerika (S&P-500), Japonya (NIKKEI-225), İngiltere (FTSE-100) ve Almanya (DAX) hisse senedi endekslerine ait getiri serilerinin sola çarpık, Brezilya (BOVESPA), Hong Kong (HSI), Meksika (IPC) ve Fransa (CAC-40) Endeks getiri serilerinin ise sağa çarpık oldukları görülmektedir. Aynı zamanda, bütün getiri serilerinin basıklık değerleri 6'dan yukarıdadır. Normal dağılıma göre çarpıklık değeri 0, basıklık değeri ise 3 olmalıdır. Bu açıdan baktığımızda, serilerin normal dağılıma göre daha sivri olduğunu ve kalın kuyruk özelliği gösterdiğini söyleyebiliriz.

Normal dağılımı test eden Jarque-Bera istatistiğine ait olasılık değerinin de %5'den küçük olması, araştırma kapsamında ele alınan bütün getiri serilerinin normal dağılmadığının bir göstergesidir. Jarque-Bera istatistiğine ilişkin gözlenen değerin kabul bölgesinde olması olasılığını veren p değeri tüm örneklem için 0.00 olarak elde edilmiştir.

Standart sapması en yüksek getiri serisine sahip olan Rusya (RTSI) iken en düşük standart sapmaya İngiltere (FTSE-100) sahiptir. Türkiye (BİST) ise ikinci yüksek standart sapma ile riski yüksek diğer bir endeks getiri serisidir. Genel olarak

gelişmekte olan ülke borsalarına ait endekslerin standart sapmaların yüksek olduğu gözlemlenirken, gelişmiş ülkelerde riskin nispeten daha düşük olduğu görülmektedir.

### 3.2.3. Durağanlık Testlerinin Sonuçları

Veri setimiz zaman serisi olduğundan, ilgili modellemelere geçmeden önce dikkat edilmesi gereken önemli bir unsur serilerin durağanlığının araştırılmasıdır.

Durağan olmayan bir zaman serisinin, başka bir zaman serisine göre regresyonunu hesaplarken, ikisi arasında anlamlı bir ilişki olmasa bile çoğunlukla yüksek bir  $R^2$  bulunur. Bu durum sahte regresyon olarak adlandırılır. Böyle bir yanıltıcı sonuç elde etmemek için zaman serilerinin mutlaka durağan olduğu ortaya konulmalıdır.

Hisse senedi getiri serilerinin birim kök içerip içermedikleri, diğer bir deyişle durağan olup olmadıkları, Genişletilmiş Dickey- Fuller (ADF) ve Phillips- Perron (PP) testleri kullanılarak sınanmıştır. Optimum gecikme uzunluğu tespitinde ise Schwarz ve Akaike bilgi kriterlerinden yararlanılmıştır.

Hesaplanan  $t$  istatistiği değeri mutlak değer olarak McKinnon kritik değerlerden büyükse,

$H_0$ : Seri birim köke sahiptir

Şeklindeki boş hipotez ret edilerek, serinin birim köke sahip olmadığı yani serinin durağan olduğu sonucuna ulaşılır. Yani, her iki testte de sıfır hipotezi olarak serilerin birim kök içermesi sınanmaktadır.

**Tablo 3.2: Borsa Endekslerine Ait Birim Kök Testi Sonuçları**

Endeks		ADF		PP	
		t-istatistik	olasılık	t-istatistik	olasılık
BİST	sabitli	-63.09513	0.0001	-63.10200	0.0001
	sabitli,trendli	-63.10934	0.0000	-63.12358	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-63.02576	0.0001	-63.03759	0.0001
BOVESPA	sabitli	-62.85422	0.0001	-62.92472	0.0001
	sabitli,trendli	-62.84710	0.0000	-62.91731	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-62.84987	0.0001	-62.91542	0.0001
RTSI	sabitli	-56.77790	0.0001	-56.76869	0.0001
	sabitli,trendli	-56.77398	0.0000	-56.76475	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-56.77955	0.0001	-56.77028	0.0001
BSE	sabitli	-61.21339	0.0001	-61.18693	0.0001
	sabitli,trendli	-61.21187	0.0000	-61.18465	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-61.19036	0.0001	-61.17628	0.0001
SSE	sabitli	-63.92868	0.0001	-63.92865	0.0001
	sabitli,trendli	-63.92845	0.0000	-63.93037	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-63.93246	0.0001	-63.93243	0.0001
KOSPI	sabitli	-61.40028	0.0001	-61.37073	0.0001
	sabitli,trendli	-61.39538	0.0000	-61.36571	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-61.40060	0.0001	-61.37120	0.0001
Merval	sabitli	-59.85086	0.0001	-59.89974	0.0001
	sabitli,trendli	-59.85623	0.0000	-59.90157	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-59.84490	0.0001	-59.89741	0.0001



**Tablo 3.2: Borsa Endekslerine Ait Birim Kök Testi Sonuçları (devamı)**

Endeks		ADF		PP	
		t-istatistik	olasılık	t-istatistik	olasılık
S&P500	sabitli	-49.44555	0.0001	-69.92281	0.0001
	sabitli,trendli	-49.44008	0.0000	-69.91470	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-49.44057	0.0001	-69.89936	0.0001
NIKKEI	sabitli	-66.08197	0.0001	-66.25895	0.0001
	sabitli,trendli	-66.09625	0.0000	-66.28700	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-66.08819	0.0001	-66.26427	0.0001
FTSE	sabitli	-31.20084	0.0000	-66.43909	0.0001
	sabitli,trendli	-31.19778	0.0000	-66.43093	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-31.20042	0.0000	-66.44332	0.0001
HSI	sabitli	-65.09012	0.0001	-65.10103	0.0001
	sabitli,trendli	-65.08611	0.0000	-65.09701	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-65.09661	0.0001	-65.10755	0.0001
IPC	sabitli	-59.27714	0.0001	-59.11480	0.0001
	sabitli,trendli	-59.26991	0.0000	-59.10716	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-59.21896	0.0001	-59.07037	0.0001
DAX	sabitli	-64.62636	0.0001	-64.73205	0.0001
	sabitli,trendli	-64.61886	0.0000	-64.72429	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-64.62566	0.0001	-64.72920	0.0001
CAC 40	sabitli	-31.37936	0.0000	-66.21257	0.0001
	sabitli,trendli	-31.3880	0.0000	-66.22556	0.0000
	sabitsiz,trendsiz	-31.38112	0.0000	-66.21771	0.0001

Tablo 3.2'den görüldüğü üzere, bütün endeks getiri serileri sırasıyla; sadece sabit içeren, sabit ve trend içeren, sabit ve trend içermeyen regresyonlar baz alınarak yapılan ADF ve PP testleri çerçevesinde birim kök içermedikleri görülmektedir. Buradan hareketle %1 anlamlılık düzeyinde serilerin durağan olduğu söylenebilir.

### 3.2.4. Kırılma Testleri

Araştırma döneminde ilgili borsa endekslerinde belirli bir kırılmanın bulunup bulunmadığı Bai ve Perron (2003) testi ile sınanmıştır. Kırılma sayısının belirlenmesinde kullanılan test istatistiklerinden ilk olarak sup FT (k), UD max ve WD max istatistiklerine bakılması gerektiğini ve istatistiklerin anlamlı olmasının en az bir kırılmanın varlığını ifade etmesinden dolayı daha fazla sayıda kırılmanın sınanması için sup 1F T (1 + 1/l) test istatistiğinin dikkate alınmasını önermişlerdir.

**Tablo 3.3: Borsa Endekslerine Ait Kırılma Testleri**

	UD Maksimum		WD Maksimum	
	F istatistiği	kritik değer	F istatistiği	kritik değer
<b>BİST</b>	4.958099	8.88	7.23947	9.91
<b>BOVESPA</b>	4.625908	8.88	7.12734	9.91
<b>RTSI</b>	4.421714	8.88	5.71004	9.91
<b>BSE</b>	5.936744	8.88	7.15759	9.91
<b>SSE</b>	7.915125	8.88	9.78279	9.91
<b>KOSPI</b>	2.060495	8.88	3.02189	9.91
<b>MERVAL</b>	7.195027	8.88	8.39587	9.91
<b>S&amp;P 500</b>	4.508091	8.88	5.44049	9.91
<b>NIKKEI</b>	4.941288	8.88	7.398622	9.91
<b>FTSE 100</b>	3.306594	8.88	5.41533	9.91
<b>HSI</b>	5.057287	8.88	7.28046	9.91
<b>IPC</b>	5.042841	8.88	6.28838	9.91
<b>DAX</b>	5.090687	8.88	7.35448	9.91
<b>CAC 40</b>	4.733617	8.88	7.01831	9.91

Tablo 3.3'de Bai-Perron testi sonuçları incelendiğinde sup FT(k) testlerine göre temel hipotez olan yapısal kırılma yoktur hipotezi 1,2, 3, 4 ve 5 kırılma için %5 anlamlılık seviyesinde kabul edilmiştir. Diğer taraftan UD max ve WD max testleri temel hipotez olan yapısal kırılma yoktur hipotezi %5 anlamlılık seviyesinde kabul edilememektedir. Bu sonuç serilerde herhangi bir kırılmanın olmadığına işaret etmektedir.

### 3.2.5. ARCH LM Testi Sonuçları

Çalışmanın bu aşamasında ülke endeks getiri serilerinin değişen varyans sorunu içerip içermediği ARCH-LM değişen varyanslılık testi ile sınanmıştır.

Tablo 3.5’de ARCH LM testi sonucuna göre  $T \cdot (R^2)$  değerleri ve  $\chi^2$  değerine ilişkin olasılık değerleri verilmiştir.

Bütün seriler için ayrı ayrı ARCH etkisinin varlığı 1, 3 ve 5 gecikme sayıları için incelenmiş ve hem F istatistiğinin, hem de Ki-kare ( $\chi^2$ ) değerinin olasılık değerlerinin çok düşük olduğu görülmüştür.

**Tablo 3.4: Borsa Endekslerine Ait ARCH LM Testi Sonuçları**

Endeks	Gecikme	F istatistik	olasılık	Ki-kare	olasılık
BİST	gecikme 1	310.4673	0.0000	288.7532	0.0000
	gecikme 3	158.3090	0.0000	425.9968	0.0000
	gecikme 5	106.0544	0.0000	470.1270	0.0000
BOVESPA	gecikme 1	173.3559	0.0000	166.4046	0.0000
	gecikme 3	119.7128	0.0000	330.5098	0.0000
	gecikme 5	75.74320	0.0000	347.1431	0.0000
RTSI	gecikme 1	292.652	0.0000	272.7763	0.0000
	gecikme 3	155.6846	0.0000	419.6577	0.0000
	gecikme 5	100.9220	0.0000	449.8731	0.0000
BSE	gecikme 1	133.4249	0.0000	129.2828	0.0000
	gecikme 3	76.74739	0.0000	218.2016	0.0000
	gecikme 5	62.08271	0.0000	288.9494	0.0000
SSE	gecikme 1	99.34147	0.0000	97.03871	0.0000
	gecikme 3	70.01854	0.0000	200.0039	0.0000
	gecikme 5	48.32607	0.0000	228.4923	0.0000
KOSPI	gecikme 1	124.6932	0.0000	121.0719	0.0000
	gecikme 3	104.1645	0.0000	290.6260	0.0000
	gecikme 5	100.8142	0.0000	449.4454	0.0000
MERVAL	gecikme 1	205.0571	0.0000	195.3852	0.0000
	gecikme 3	114.9925	0.0000	318.4903	0.0000
	gecikme 5	79.65979	0.0000	363.5012	0.0000

**Tablo 3.4: Borsa Endekslerine Ait ARCH LM Testi Sonuçları (devamı)**

Endeks	Gecikme	F istatistik	olasılık	Ki-kare	olasılık
<b>S&amp;P 500</b>	gecikme 1	174.6153	0.0000	167.5641	0.0000
	gecikme 3	224.3569	0.0000	578.6432	0.0000
	gecikme 5	193.8586	0.0000	784.8119	0.0000
<b>NIKKEI</b>	gecikme 1	111.0128	0.0000	108.1390	0.0000
	gecikme 3	359.8144	0.0000	855.1379	0.0000
	gecikme 5	255.0131	0.0000	973.5710	0.0000
<b>FTSE 100</b>	gecikme 1	198.5690	0.0000	189.4887	0.0000
	gecikme 3	259.9012	0.0000	655.6561	0.0000
	gecikme 5	213.5349	0.0000	847.9858	0.0000
<b>HSI</b>	gecikme 1	662.1556	0.0000	570.3641	0.0000
	gecikme 3	311.7185	0.0000	762.0789	0.0000
	gecikme 5	192.6538	0.0000	780.8637	0.0000
<b>IPC</b>	gecikme 1	192.0302	0.0000	183.5280	0.0000
	gecikme 3	111.5356	0.0000	309.6387	0.0000
	gecikme 5	72.29033	0.0000	332.6024	0.0000
<b>DAX</b>	gecikme 1	116.1696	0.0000	113.0238	0.0000
	gecikme 3	175.0824	0.0000	466.0027	0.0000
	gecikme 5	140.8981	0.0000	601.8988	0.0000
<b>CAC 40</b>	gecikme 1	138.8527	0.0000	134.3698	0.0000
	gecikme 3	165.8164	0.0000	444.0109	0.0000
	gecikme 5	142.3239	0.0000	607.0874	0.0000

Bu durum, getiri serilerinin artıklarında çeşitli derecelerden ARCH etkisinin varlığını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre, analiz kapsamında değerlendirilen 14 ülkenin borsa endekslerinin getiri serilerinin değişken varyansa sahip oldukları ve getirilerin ARCH tipi modellemeye uygun olduğuna işaret etmektedir. Diğer bir ifadeyle, ARCH tipi modeller ile varyansı ya da varyans etkileşimlerini tahmin etmenin daha doğru olacağı söylenebilir.

### 3.2.6. BEKK- GARCH (1,1) Test Sonuçları

Bütün endeks getiri serilerinde volatilité kümelenmeleri gözlemlenmektedir. Yani, küçük değişimleri yine küçük dalgalanmalar izlerken, büyük değişlikleri yine büyük dalgalanmalar izlemektedir. Diğer taraftan ARCH-LM test istatistiklerinden endeks getiri serilerinin bir çoğunun değişken varyanslılığa sahip olduğu gözlenmektedir. GARCH-BEKK Modelinde A ve G matris değerleri geçmiş şok ve oynaklık (volatilité) etkilerinin birer göstergesidir. ARCH Matrisinin aij değişkenleri piyasalar arası şokların (bilgi dağılımı) etkileşimlerini gösterirken, GARCH matrisine ait gjj değerleri yine ülkeler arası oynaklık yayılmasını simgelemektedir.

**Tablo 3.5: BİST ile Dünya Borsalarının GARCH (1,1) Değerleri**

	Garch(1,1) Var(1)		Garch(1,1) Var(1)		Garch(1,1) Var(3)		Garch(1,1) Var(0)	
BİST→	S&P 500		NIKKEI.225		FTSE 100		HSI	
	katsayı	olasılık	katsayı	olasılık	katsayı	olasılık	katsayı	olasılık
C(1,1)	0.00187	0.00000	0.00165	0.00000	0.00199	0.00000	0.00167	0.00000
C(2,1)	0.00108	0.00000	0.00092	0.01159	0.00158	0.00000	0.00121	0.00000
C(2,2)	0.00103	0.00000	0.00279	0.00000	0.00046	0.04400	0.00079	0.00028
A(1,1)	-0.21603	0.00000	-0.19491	0.00000	-0.14531	0.00000	-0.16545	0.00000
A(1,2)	-0.02192	0.00018	-0.02188	0.04324	-0.01713	0.00152	-0.04928	0.00000
A(2,1)	0.17242	0.00000	0.11111	0.00000	0.34707	0.00000	0.13042	0.00000
A(2,2)	0.29371	0.00000	0.30473	0.00000	0.34144	0.00000	0.26968	0.00000
B(1,1)	0.97404	0.00000	0.97951	0.00000	0.98581	0.00000	0.98527	0.00000
B(1,2)	-0.00758	0.00000	-0.00159	0.55030	-0.00641	0.00000	-0.00633	0.00000
B(2,1)	0.00170	0.75923	-0.00045	0.95080	-0.03520	0.00000	-0.00736	0.10668
B(2,2)	0.95352	0.00000	0.93589	0.00000	0.94021	0.00000	0.96513	0.00000

Tablolarda A hafi ile ifade edilen değerler şok yayılımını B harfi ile ifade edilen değerler ise oynaklık yayılımını göstermektedir. Örnk olarak, A(1,2); BİST'ten S&P 500'e şok yayılımının değeri iken A(2,1); S&P 500'den BİST'e şok yayılımını ifade etmektedir. Benzer şekilde B(1,2); BİST'ten S&P 500'e oynaklık yayılımını gösterirken B(2,1); S&P 500'den BİST'e oynaklık yayılımını göstermektedir.

“Global Merkez” hipotezine göre ABD piyasaları gibi büyük finans merkezlerinden diğer piyasalara doğru hem ekonomik hem de finansal verilere ilişkin getiri (bilgi) yayılımı gerçekleşecektir. Buna bilgi yayılması da denilmektedir ve GARCH-BEKK Modelde aij değişkenleri bu bilgi yayılımını ve yönünü göstermektedir. Tablo 3.5’den anlaşıldığı üzere, İngiltere hisse senedi piyasasından (FTSE-100), Türkiye hisse senedi piyasasına (BİST-100) olan bilgi yayılması en kuvvetli düzeydedir.

**Tablo 3.5: BİST ile Dünya Borsalarının GARCH (1,1) Değerleri (devamı)**

BİST→	Garch(1,1) Var(1)		Garch(1,1) Var(0)		Garch(1,1) Var(0)	
	IPC		DAX		CAC 40	
	katsayı	olasılık	katsayı	olasılık	katsayı	olasılık
C(1,1)	0.00166	0.00000	0.00190	0.00000	0.00175	0.00000
C(2,1)	0.00146	0.00001	0.00130	0.00000	0.00118	0.00000
C(2,2)	0.00134	0.00000	0.00111	0.00000	0.00098	0.00000
A(1,1)	-0.19550	0.00000	-0.22346	0.00000	-0.21339	0.00000
A(1,2)	-0.03540	0.00001	-0.00766	0.36317	-0.00377	0.62287
A(2,1)	0.20860	0.00000	-0.08017	0.00001	-0.06718	0.00008
A(2,2)	0.32280	0.00000	-0.29277	0.00000	-0.28409	0.00000
B(1,1)	0.97740	0.00000	0.97312	0.00000	0.97561	0.00000
B(1,2)	-0.01300	0.00000	-0.00259	0.22678	-0.00201	0.26467
B(2,1)	-0.00160	0.78035	-0.02633	0.00000	-0.02112	0.00000
B(2,2)	0.94780	0.00000	0.95096	0.00000	0.95519	0.00000

Yine, Amerikan Borsası'ndan (S&P-500), Türkiye Borsası'na (BİST-100) çok ciddi bir bilgi yayılımının olması bu hipotezi doğrular niteliktedir. İngiltere Borsası'nın (FTSE-100), bölgemizdeki gelişmiş en büyük finansal piyasa olması ve işlem saatlerinin Türkiye ile (BİST-100) uyuşması, İngiltere'den (FTSE-100), Türkiye'ye (BİST-100) doğru bilgi akışının ABD'ye (S&P-500) göre daha önemli olmasının en büyük nedenidir. Bunun yanı sıra, Türkiye hisse senedi piyasasından (BİST-100), Almanya (DAX) ve Fransa hisse senedi piyasasına (CAC-40) doğru tek yönlü bilgi (şok) etkisi bulunmamakta iken, Çin Borsası'ndan (SSE), Türkiye Borsası'na (BİST-100) doğru ya da bunun ters yönünde istatistiki olarak anlamlı bir

bilgi (şok) iletimi bulunmamaktadır. Diğer tüm ülkelerle Türkiye (BİST-100) arasında iki-yönlü bilgi yayılımı gözlemlenmiştir.

**Tablo 3.5: BİST ile Dünya Borsalarının GARCH (1,1) Değerleri (devamı)**

	Garch(1,1) Var(1)		Garch(1,1) Var(1)		Garch(1,1) Var(0)	
BİST→	BOVESPA		RTSI		BSE	
	katsayı	olasılık	katsayı	olasılık	olasılık	katsayı
C(1,1)	0.00156	0.00001	0.00244	0.00000	0.00197	0.00000
C(2,1)	0.00437	0.00000	0.00477	0.00000	0.00108	0.00041
C(2,2)	0.00056	0.92749	0.00000	0.99997	0.00171	0.00000
A(1,1)	-0.19768	0.00000	-0.11974	0.00000	-0.23275	0.00000
A(1,2)	-0.05411	0.00000	-0.03885	0.05295	-0.02508	0.00909
A(2,1)	0.09443	0.00000	0.17618	0.00000	-0.04313	0.04293
A(2,2)	0.34283	0.00000	0.38724	0.00000	-0.28841	0.00000
B(1,1)	0.97705	0.00000	0.98949	0.00000	0.97087	0.00000
B(1,2)	-0.01679	0.00000	-0.01196	0.00001	-0.00579	0.03167
B(2,1)	0.01117	0.09278	-0.02618	0.00000	-0.01646	0.00823
B(2,2)	0.92224	0.00000	0.91353	0.00000	0.94988	0.00000

	Garch(1,1) Var(0)		Garch(1,1) Var(1)		Garch(1,1) Var(1)	
BİST→	SSE		KOSPI		MERVAL	
	katsayı	olasılık	katsayı	olasılık	katsayı	olasılık
C(1,1)	0.00211	0.00000	0.00195	0.00000	0.00237	0.00000
C(2,1)	0.00020	0.57902	0.00087	0.00000	0.00316	0.00000
C(2,2)	0.00196	0.00000	-0.00081	0.00000	0.00200	0.00000
A(1,1)	-0.25794	0.00000	-0.22921	0.00000	-0.24070	0.00000
A(1,2)	-0.00031	0.95847	-0.03417	0.00195	-0.04664	0.00026
A(2,1)	0.00565	0.77504	-0.09094	0.00001	-0.05582	0.00028
A(2,2)	-0.23393	0.00000	-0.23579	0.00000	-0.29179	0.00000
B(1,1)	0.96422	0.00000	0.96920	0.00000	0.96800	0.00000
B(1,2)	0.00026	0.86760	-0.00881	0.00148	-0.01407	0.00003
B(2,1)	0.00063	0.92340	-0.02127	0.00000	-0.02553	0.00000
B(2,2)	0.96448	0.00000	0.97055	0.00000	0.93926	0.00000

Bilgi yayılmasının yanı sıra piyasalar arası oynaklık yayılması da yatırımcılar açısından önem arz etmektedir. Tablo 3.5'e baktığımızda İngiltere (FTSE-100), Rusya (RTSI), Güney Kore (KOSPI) ve Arjantin (MERVAL) ile Türkiye (BİST-100) arasında çift taraflı oynaklık yayılması görülmektedir. Bununla birlikte, Türkiye (BİST-100) ile Japonya (NIKKEI-225) ve Çin (SSE) arasında herhangi bir oynaklık yayılması gözlemlenmemiştir. Diğer taraftan, Türkiye'den (BİST-100), Amerika (S&P-500), Hong Kong (HSI), Meksika (IPC), Brezilya (BOVESPA) ve Çin'e (SSE) doğru tek yönlü oynaklık yayılmasına rastlanmamıştır.

Aynı zamanda, Almanya (DAX), Fransa (CAC-40) ve Hindistan'dan (BSE) Türkiye'ye (BİST-100) doğru tek yönlü volatilité yayılması bulunmuştur. Türkiye hisse senedi piyasasındaki (BİST-100) bir oynaklık değişimi yine en çok Brezilya hisse senedi piyasasını (BOVESPA) etkilerken, Brezilya (BOVESPA) ve Rusya'daki (RTSI) oynaklık değişimlerini Türkiye'ye (BİST-100) yayılma etkisi en yüksek düzeyde çıkmıştır.

ARCH ve GARCH matrislerinin köşegen değerlerinin istatistiki olarak anlamlı bulunması Türkiye hisse senedi piyasası endeksi (BİST-100) ile analize dahil edilen tüm ülke borsalarının varyanslarının değişken olduğu ve birbirleri ile etkileştiğini ortaya koymaktadır.

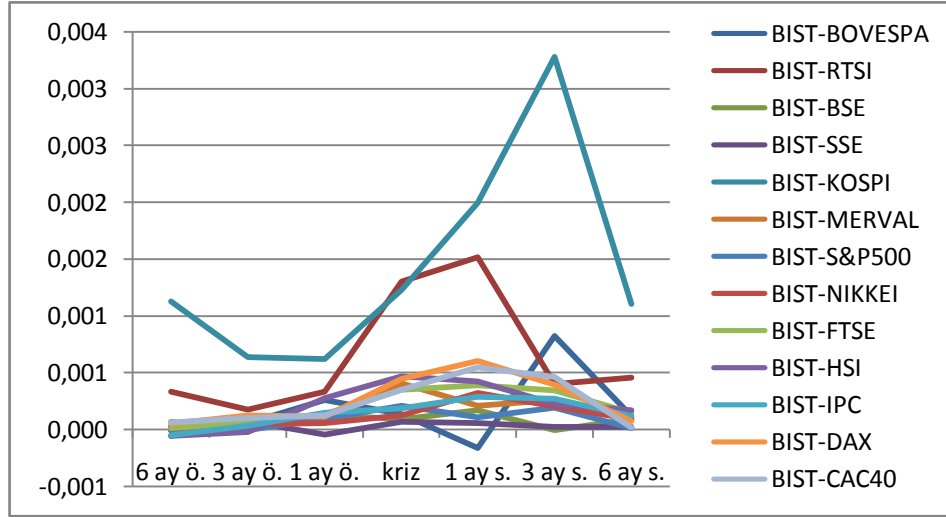
### **3.2.7. Önemli Kriz ve Şok Dönemlerinde BİST ile Dünya Borsalarının Kovaryans ve Korelasyon İlişkileri**

Araştırmamızın bu bölümünde, veri dönemi olan 2 Temmuz 1997-13 Temmuz 2013 tarih aralığında meydana gelen önemli krizler ve olaylarda hisse senetlerinin kovaryans ve korelasyonları yorumlanmaktadır. Bu kriz ve olaylar; ilk olarak 17 Ağustos 1998 Rusya Krizi ve sırasıyla 7 Ocak 1999 Brezilya Krizi, 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi, 10 Mart 2000 Dot.com Krizi, 22 Kasım 2000 Türkiye ekonomik krizi (Kara Çarşamba), 19 Şubat 2001 Türkiye krizi (Politik Kriz), 11 Eylül 2001 Amerika Terör Saldırısı, 2 Kasım 2001 Enron Olayı, 20 Mart 2003 Amerika-Irak Savaşı, 29 Ağustos 2007 Küresel Kriz, 27 Nisan 2010 Avrupa Borç Krizi, 18 Aralık 2010 Arap Baharı ve son olarak 22 Mayıs 2013 FED Kararları'dır. Kriz dönemi,

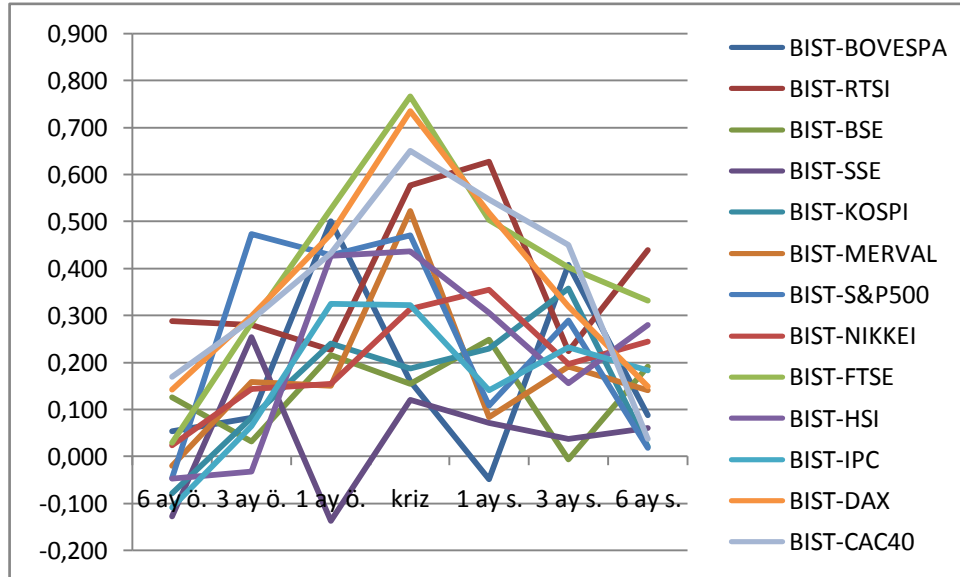


krizden 1, 3, 6 ay öncesi ve krizden 1, 3, 6 ay sonrası kovaryas ve korelasyon değerleri ile oluşturulan grafiklerde Türkiye (BİST-100) ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin eş hareketlilikleri ve ilişkileri yorumlanmıştır.

**Şekil 3.8: Rusya Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları**



**Şekil 3.9: Rusya Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**

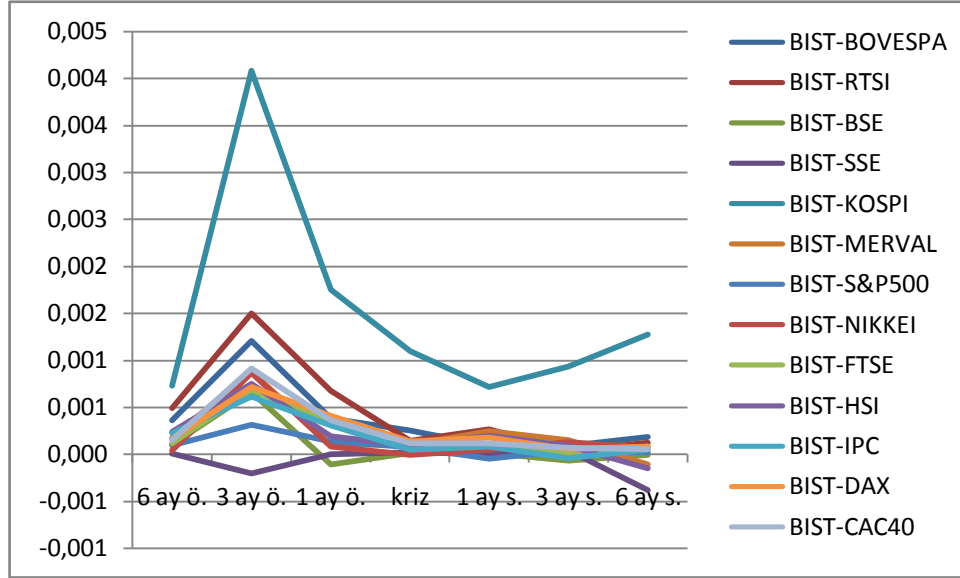


Asya krizinden 1 yıl sonra Rusya'da ekonomik sıkıntılar başlamış Ağustos 1998'de ruble-dolar paritesinin devalüe edilmesi, döviz üzerinden sermaye hareketlerinin sınırlandırılması ve 90 günlük moratoryum ilan edilmesi sonuçlarını

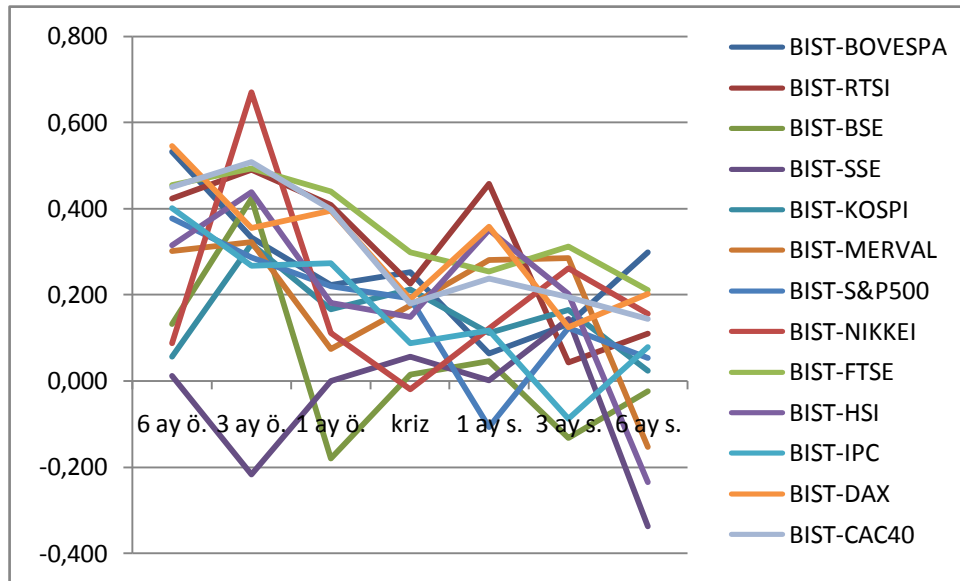
doğuran bir kriz meydana gelmiştir. Rusya Krizi finansal açıdan ilgili dönemde öne çıkmıştır. Birbiri ardına iflas eden banka ve şirketler, dış ticarete yeni uygulamalar ve vergiler, ithalat miktarını büyük oranda azaltmış, finansal piyasalarda büyük kayıplara sebep olmuştur (Steinherr, 2004:18). Güney Doğu Asya Krizi'nden sonra Rusya'da yaşanan mali kriz, 1998 yılında Türkiye'nin dış ticaretini olumsuz yönde etkileyen ikinci önemli olaydır. Rusya'da çıkan mali krizin etkisi Türk piyasalarında, Asya Krizi'ne nazaran daha fazla hissedilmiştir. Krizle birlikte ihracatımız olumsuz yönde etkilenmiş, özellikle iki ülke arasında yapılan bavul ticareti büyük zarar görmüştür.

Değişken varyans yöntemine göre hesaplanan kovaryans grafiklerine baktığımızda Rusya Krizi öncesi ve sonrasında Türkiye Borsası'nın (BİST-100) en çok Güney Kore Borsası (KOSPI) ile birlikte hareket ettiği görülmüştür. Yine Rusya Borsası'nda (RTSI) kriz öncesi ve sonrasında Türkiye (BİST-100) ile ortak hareket ettiğini söyleyebiliriz. Diğer taraftan değişken varyanslar üzerinden hesaplanan korelasyon katsayılarına baktığımızda, Rusya krizi döneminde Türkiye hisse senedi endeksi BİST-100'ün en yüksek ilişkisi İngiltere (FTSE-100) ile görülmektedir. Daha sonra ise sırasıyla Türkiye endeksi BİST-100 ile en yüksek korelasyona sahip borsa endeksleri DAX (Almanya), CAC-40 (Fransa), RTSI (Rusya), MERVAL (Arjantin) ve S&P-500'dür (Amerika). Krizi takip eden 1 aylık süreçte ise Türkiye Borsası endeksi BİST-100 ile Rusya Borsası RTSI'nın ilişkisi en yüksek düzeyde seyretmektedir. İngiltere'nin bölgesel en büyük finans merkezi olması ve Türkiye (BİST-100) ile ortak işlem saatlerinin fazla olması bu ilişkiyi destekler niteliktedir.

**Şekil 3.10: Brezilya Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları**



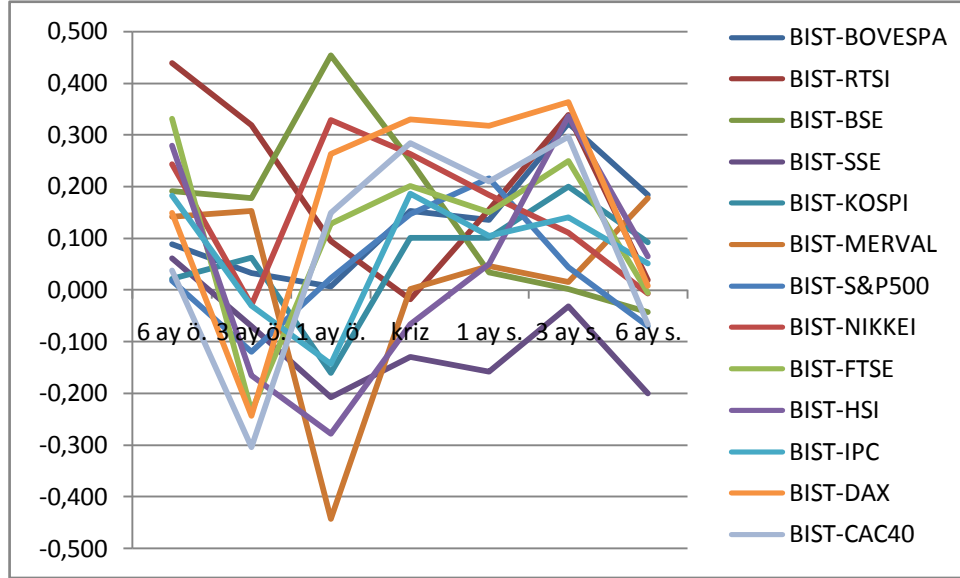
**Şekil 3.11: Brezilya Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**



Gelişmekte olan ülkelere örnek model olarak gösterilen Brezilya ekonomisi, 1999'da ortaya çıkan mali krizle sarsılmıştır. En önemli etken olarak spekülasyon görülürken yabancı sermaye hareketlerinin özellikle portföy yatırımlarında durmasıyla kısa sürede sermayenin ülkeden çıkışı mevcut rezervler ile karşılanmaya çalışılmış ancak faydası olmamış ve kriz yaygınlaşmıştır (Franklin, 1999). Ülkenin



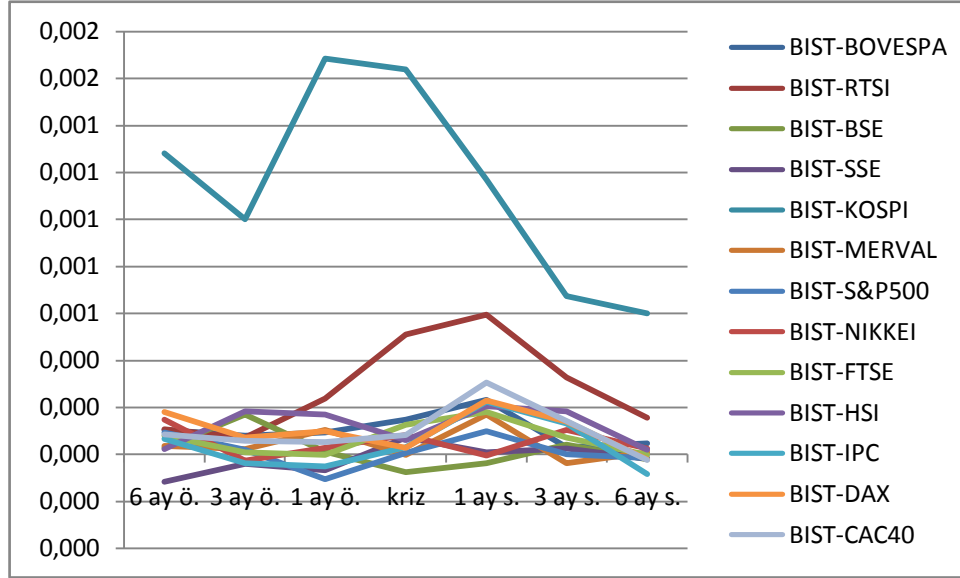
**Şekil 3.13: Marmara Depremi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**



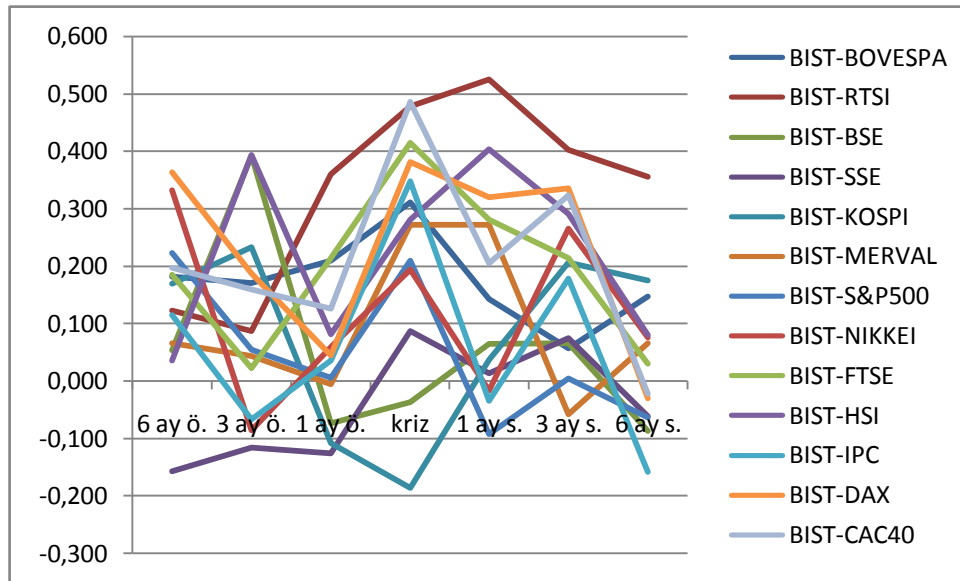
17 Ağustos 1999 Salı günü yaşanan bu acı olayla birlikte Türkiye Borsası (BİST-100) 7 iş günü kapanmış açılışının ilk günü olan 26 Ağustos Perşembe günü sert satışlarla karşılaşmıştır. Açılışla birlikte Ulusal-100 endeksi %10 değer kaybıyla depremin ilk etkisini yaşayıp günü kapatmıştır. Marmara Bölgesinde 7.4 şiddetinde meydana gelen deprem ekonomiye ciddi darbe vurmuştur. Çünkü, depremin meydana geldiği bu bölge ülke sanayisinin merkeziydi. DPT verilerine göre bu depremin ekonomik ve sosyal zararı 10 milyar düzeyinde gerçekleşmiştir. Diğer taraftan bu dönem, Rusya ve Asya Krizi'nin etkileriyle uğraşan ülkede sıcak para çıkışı nedeniyle döviz sıkıntısının yaşandığı ve Hazinesinin iç borçlarını çevirmekte zorlandığı bir süreç olmuştur.

Türkiye'ye özgü bir doğal afet olan 1999 Depremi öncesi yine Türkiye (BİST-100) ile en yüksek eş-değişim gösteren Güney Kore Borsası (KOSPI) olurken, deprem sonrası bariz bir oynaklık farklılaşması görülmemektedir. Kriz döneminde ve krizi takip eden 1 aylık dönemde Borsa İstanbul'un kendi iç dinamiklerinin yanı sıra büyük finans merkezleri ile birlikte hareket ettiği görülmüştür.

**Şekil 3.14: Dot.com Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları**



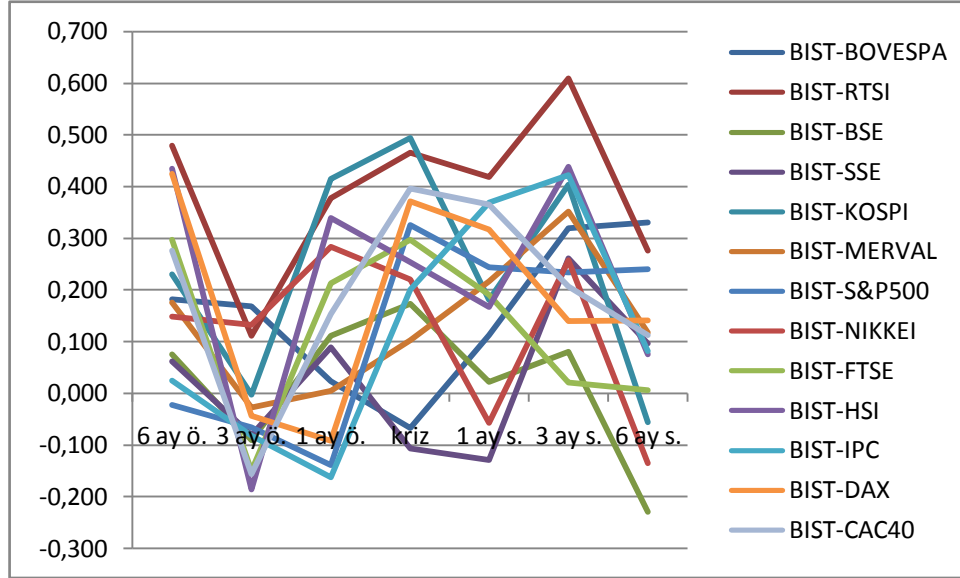
**Şekil 3.15: Dot.com Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**



Dot-com Krizi IT firmalarıyla ilgili hisse senetlerinde 1998 yılından beri yaşanan spekülasyonun ardından patlayan bir krizdir. Dot-com balonu 2000 yılının Mart ayında teknoloji firmalarının yer aldığı, borsa endeksi olan NASDAQ'daki senetlerin büyük değer kaybı yaşamasıyla tüm dünya finans piyasalarını da etkilemiştir (Örnek, 2013:sny). Söz konusu kriz, gelişen bilgisayar ve internet teknolojilerine yatırım yapan risk sermayesi şirketlerinin yatırımlarının geri



**Şekil 3.17: Demirbank Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**

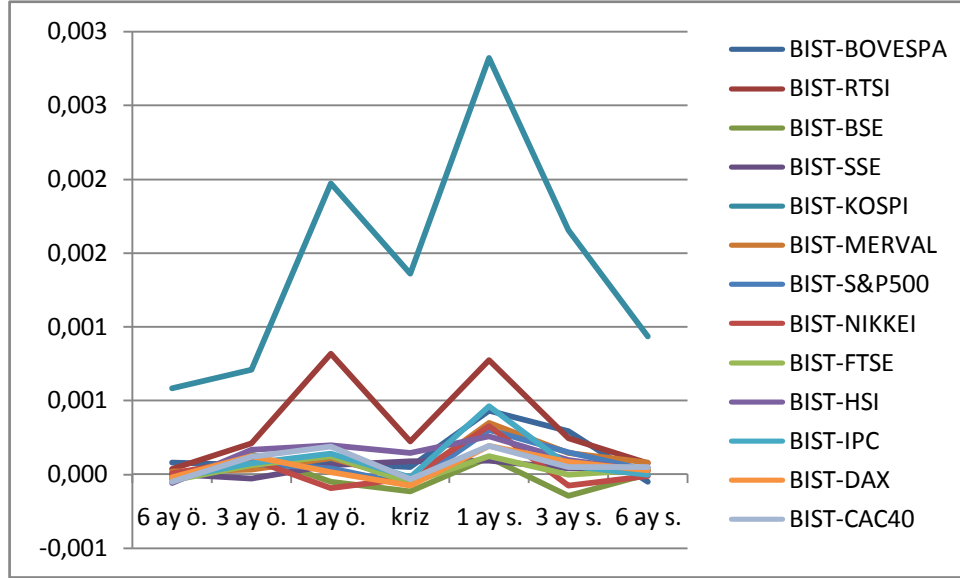


Kasım 2000 yılında Türk mali piyasalarında likidite sıkışıklığının neden olduğu döviz talebindeki hızlı artış, uluslararası piyasalardaki bozulma ve içerde yaşanan olumsuz etkilerden kaynaklanan bir kriz yaşanmıştır. Kasım 2000’de yaşanan likidite krizinin nedeni, sadece piyasaların nakit talebine cevap vermeyişi değil, aynı zamanda likidite talebindeki olağanüstü artışlardır. Ayrıca, bankacılık sisteminde geçmişten gelen birikmiş sorunlar, bankaların TMSF’na alınmasıyla birlikte, daha açık görülmeye başlanmıştır.

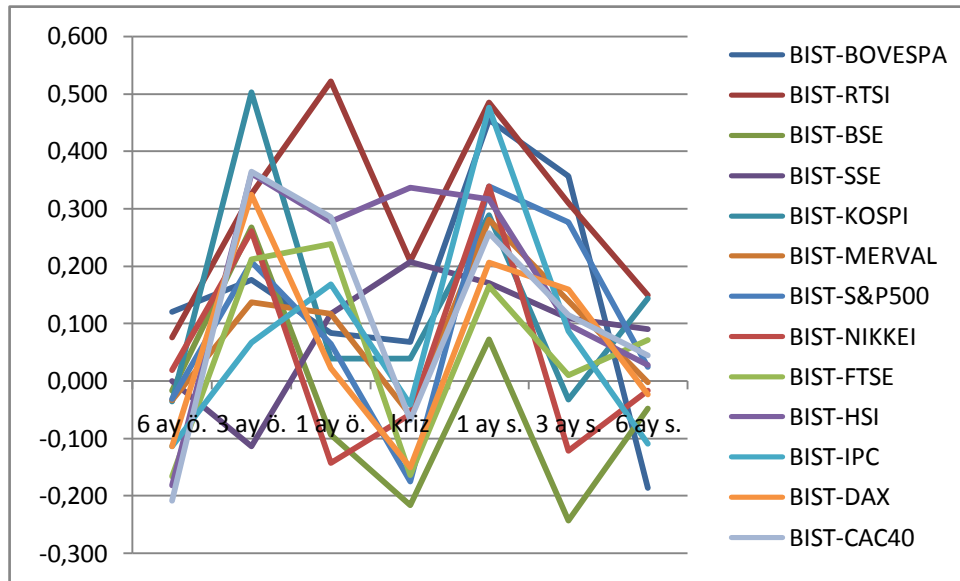
Türk Bankacılık sektörünün önde bankalarından birisi olan Demirbank’ın teknik iflası sonrasında patlak veren “Kara Çarşamba” krizlerinden birisi de 22 Kasım 2000’de cereyan etmiştir. Bu kriz sonrasında BİST’in (Türkiye) KOSPI (Güney Kore) ve RTSI (Rusya) borsa endeksleri ile eş-değişimlerin arttığı görülmektedir. Kriz döneminde BİST’in (Türkiye) KOSPI (Güney Kore) ve RTSI (Rusya) ile korelasyonu çok yüksek düzeyde iken kriz sonrası 1 aylık dönemde RTSI (Rusya) ile yüksek ilişki devam ederken IPC (Meksika) ile olan ilişkisinde de ciddi artış olmuştur. Buradan Türkiye’deki lokal krizin gelişmekte olan birkaç ülke haricinde pek fazla etkisi olmadığını söyleyebiliriz.



**Şekil 3.18: Politik Kriz Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları**



**Şekil 3.19: Politik Kriz Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**

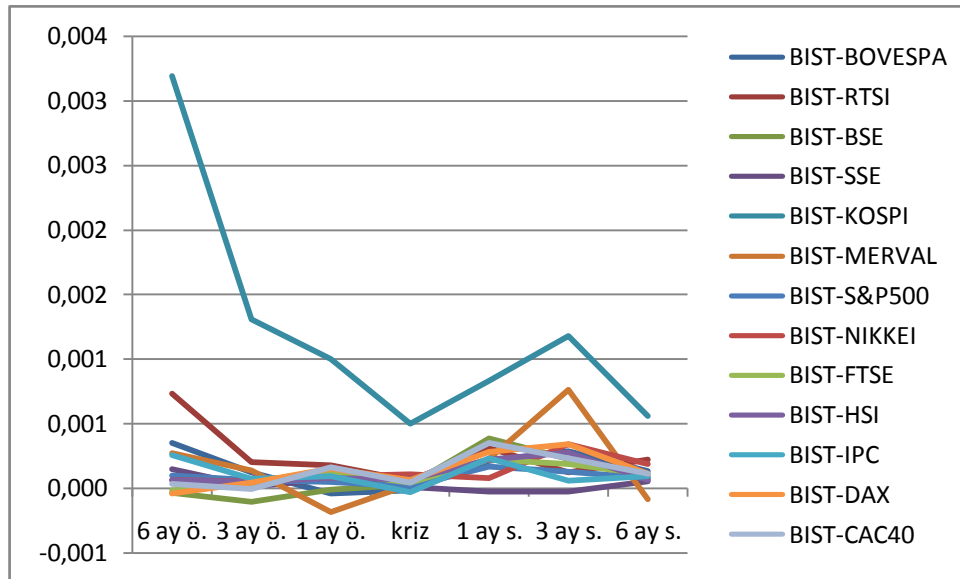


Demirbank Krizi'nin hemen akabinde Türkiye'de patlak veren "Politik Risk" in hisse senedi piyasaları üzerine etkisi daha yüksek olmuştur. 19 Şubat 2001'de Cumhurbaşkanı ve Başbakan arasında Milli Güvenlik Kurulu'nda gerçekleşen sert tartışmalar, kamuoyuna devlet krizi olarak açıklanmış, "Kasım Krizi'nin" yaraları sarılmamış iken mali piyasalar bir kez daha karışmıştır. Mali piyasalardaki güvenin kırılma yapısı bir kez daha finansal krize yol açmış, bunun bir sonucu olarak 2000

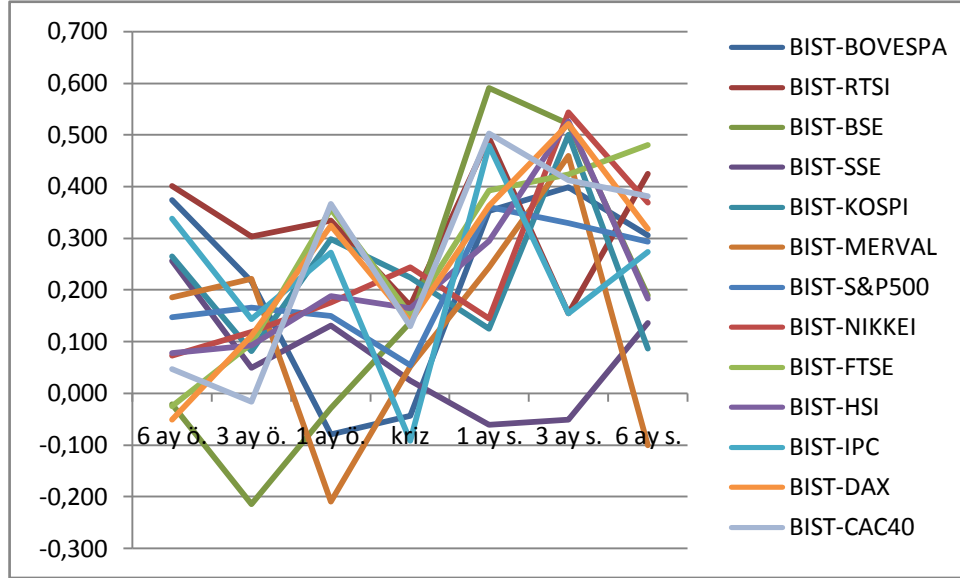
Enflasyonu Düşürme Programı'nda öngörülen para ve kur politikaları terk edilerek, 22 Şubat 2001 yılında dalgalı kur sistemine geçilmiş, böylelikle Enflasyonu Düşürme Programı da sona ermiştir (Uygur, 2001:6).

Türkiye ekonomisinde 2000'li yıllarda yaşanan her iki finans krizi de, başta bankacılık sektörü olmak üzere bütün sektörleri ve ekonomik yaşamı olumsuz yönde etkilemiştir. İlgili dönemde, Türkiye ile aynı risk grubunda algılanan Güney Kore (KOSPI), Rusya (RTSI), Meksika (IPC), Brezilya (BOVESPA) ve Hong Kong (HSI) Borsalarının birlikte hareketliliğinin arttığını söyleyebiliriz. Değişken varyanslar üzerinden hesapladığımız korelasyon değerlerine baktığımızda, BİST'in kriz süresinde gelişmiş ülke borsaları ile ters yönlü hareket ettiği görülürken, kriz sonrası kendi risk grubundaki (gelişmekte olan ülkelerden) Rusya (RTSI), Meksika (IPC) ve Brezilya (BOVESPA) borsaları ile yüksek ilişki içerisinde seyretmiştir.

**Şekil 3.20: 11Eylül Saldırısı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları**

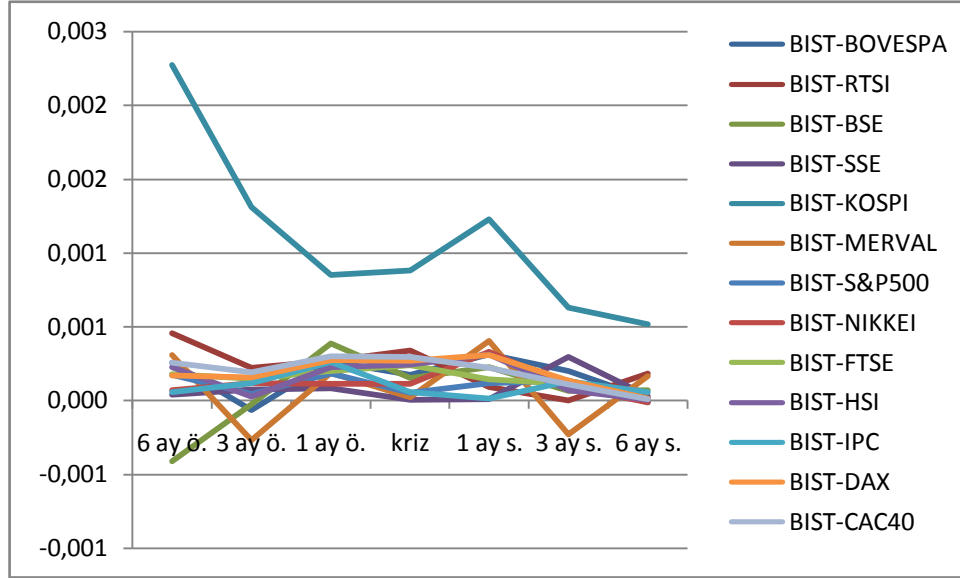


**Şekil 3.21: 11 Eylül Saldırısı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**

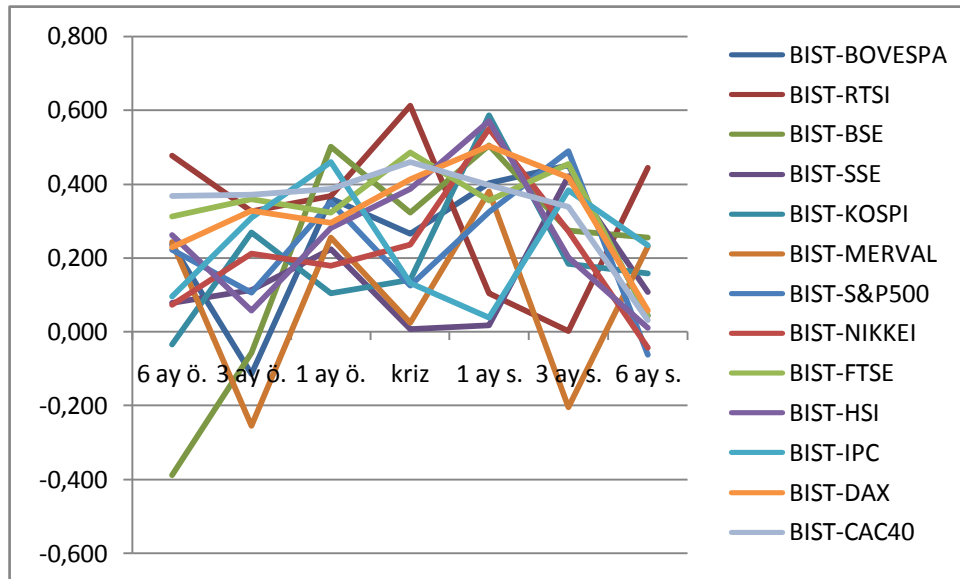


Amerika'daki terörist saldırı Amerika'nın yanında tüm dünyayı bu arada Türkiye'yi de etkilemiştir. Bu etki diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de hem doğrudan hem de dolaylı olarak hissedilmiştir. 11 Eylül saldırıları kısa dönemde dünya ekonomisini çok yönlü etkilemiştir. Bunlardan ilki saldırıların doğrudan etkisidir. Saldırılarda maddi zararı 16 milyar dolarken, bu tutara mal kayıpları ve maddi hasar dolayısıyla oluşan sigorta bedellerini de eklenirse toplam zarar 20 milyar doların üzerinde gerçekleşmiştir. Gelişmiş ülkelerde tüketicilerin veya iş dünyasının duyduğu güvenin azalması ekonomik faaliyetleri olumsuz yönde etkilerken, bu etki bütün finans piyasalarına yayılmıştır. ABD'de gerçekleştirilen 11 Eylül Terör saldırıları sonrasında Türkiye'nin (BİST-100) Güney Kore (KOSPI) ile yüksek derecede birlikte hareketliliği devam ederken Arjantin'le (MERVAL) birlikte hareketliliğinde ciddi bir artış olmuştur. Türkiye'nin (BİST-100), bu dönemde Japonya (NIKKEI-225), Güney Kore (KOSPI) ve Arjantin (MERVAL) ile ilişkisi yüksek seyretmiştir. Krizi izleyen süreçte ise Hindistan (BSE), Rusya (RTSI) ve Meksika (IPC) ile Türkiye'nin (BİST-100) ilişkisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

**Şekil 3.22: Enron Olayı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları**



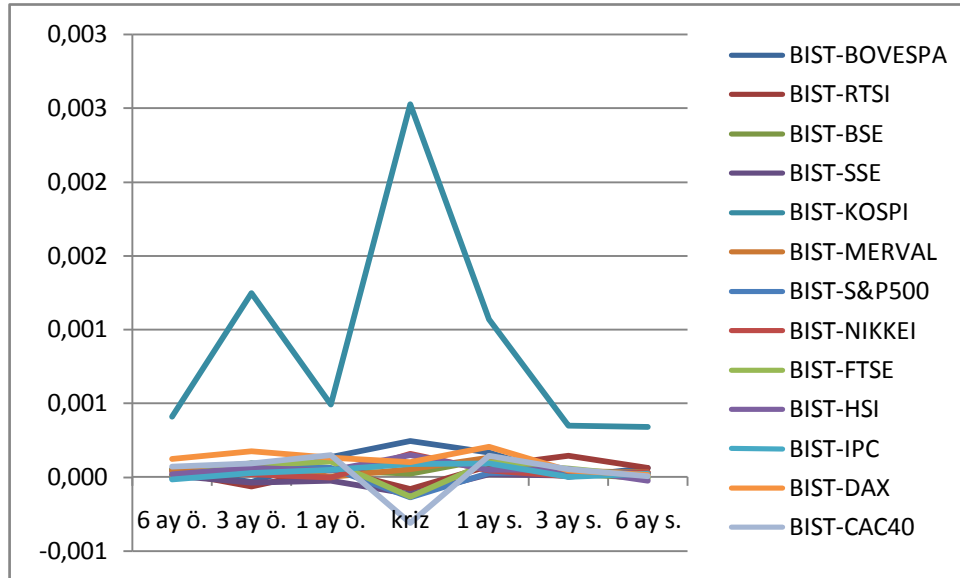
**Şekil 3.23: Enron Olayı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**



Denetim firması olan Artur Enderson şirketinin ABD enerji sektöründe faaliyet gösteren Enron şirketi ile beraber muhasebe kayıtlarında sahtecilik yapması ve bunun ortaya çıkması ile 2001 yılında ABD borsalarında skandala neden olmuş iki şirketin iflası borsalarda çalkantı yaratmış, kısa süreli ve dar kapsamlı da olsa bir krize dönüşmüştür (Fox, 2004:sny), Enron Olayı öncesinde Türkiye'nin (BİST-100) Güney Kore (KOSPI) ile yüksek birlikte hareketliliği, sonrasında da devam etmiştir. Diğer

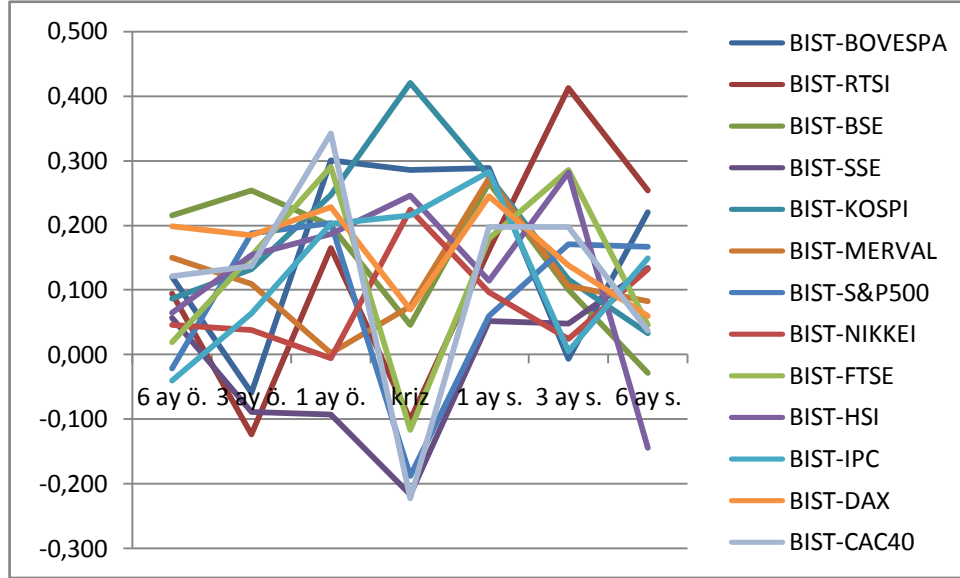
tarafından Rusya (RTSI), İngiltere (FTSE-100), Fransa (CAC-40) ve Almanya (DAX) ile kriz süresinde 0.40'in üzerinde bir ilişki gösteren Türkiye (BİST-100), krizi izleyen bir aylık süreçte Hong Kong (HSI) ve Japonya'nın (NIKKEI-225) yanı sıra Hindistan (BSE), Güney Kore (KOSPI) ve Almanya (DAX) ile 0.50'nin üzerinde bir korele ile işlem görmüştür. Buradan ve daha önceki analizlerden çıkaracağımız sonuca göre; Amerika'daki büyük olaylar ve krizler sonrasında Türkiye'deki yatırımcıların uzak doğu borsalarındaki kapanışları kendilerine bir gösterge olarak kabul ettikleri söylenebilir.

**Şekil 3.24: Amerika-Irak Savaşı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları**



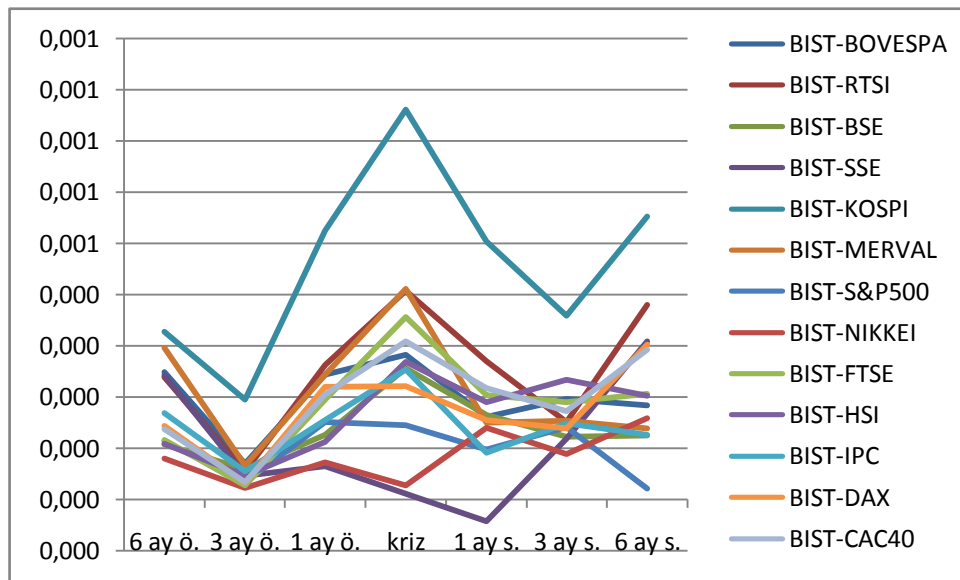
IRAK operasyonu, dünya ekonomisini yakın tarihte en çok etkileyen olaylardan biri olmuştur. Siyasi ve askeri sonuçlarının yanı sıra önemli ekonomik sonuçlar da doğuran bu savaş, beklenenden daha kısa sürmesine karşın. ABD'nin bölgede istikrar kurmakta zorlanması, savaşın bölge ülkelerine yayılması ve petrol fiyatlarında yeni dalgalanmalar görülmesi sonucunda tüm dünya ekonomilerini etkilemiştir. Türkiye'nin sınır komşusunda yaşanan uluslararası nitelikteki gerginlik, olası gelişmelerin bütçe harcamalarına, sermaye hareketlerine, turizm gelirlerine, portföy tercihlerine etkilerinin ölçülmesindeki belirsizlik ekonomik birimlerin beklentilerine ve davranışlarına yansımıştır.

**Şekil 3.25: Amerika-Irak Savaşı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**

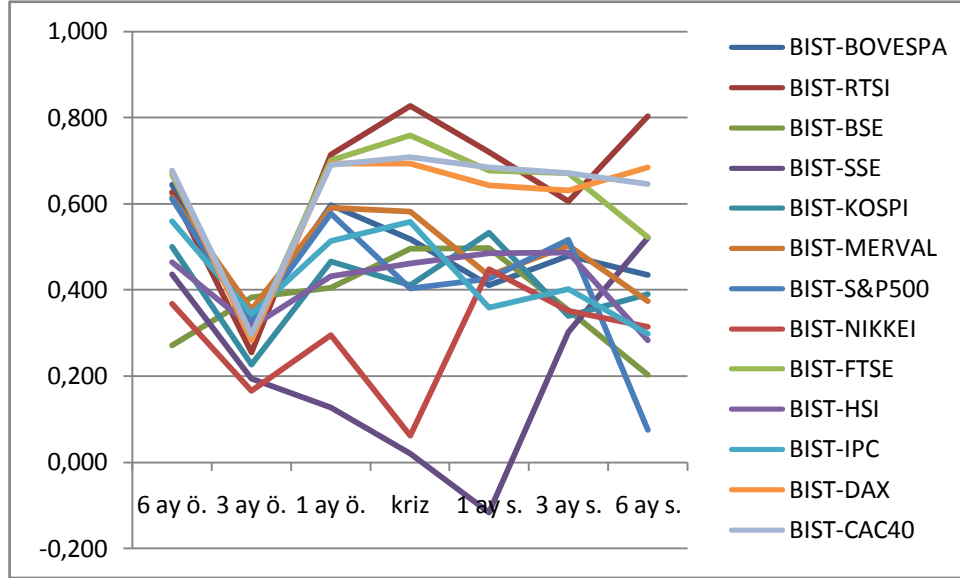


Türkiye (BİST-100), Irak Savaşı öncesi ve sonrası dönemde Güney Kore (KOSPI) ile yüksek eş-değişim göstermiştir. Diğer taraftan, Güney Kore (KOSPI) ve Brezilya (BOVESPA) ile yüksek korelasyon içerindedir. Amerika-Irak savaşını takiben devam eden süreçte Brezilya (BOVESPA), Meksika (IPC), Güney Kore (KOSPI) ve Arjantin (MERVAL) ile yüksek ilişki derecesinde seyretmiştir.

**Şekil 3.26: Küresel Kriz Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları**

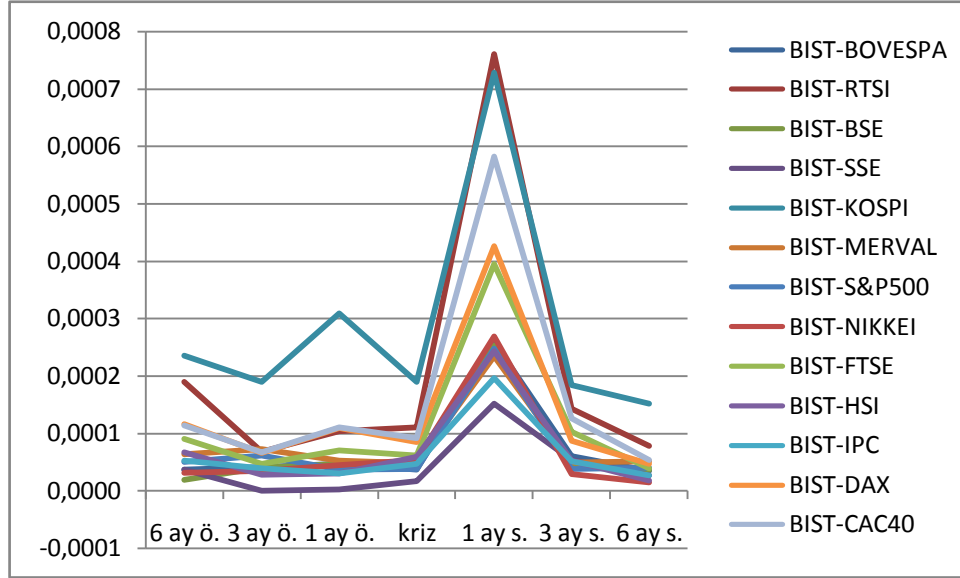


**Şekil 3.27: Küresel Kriz Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**

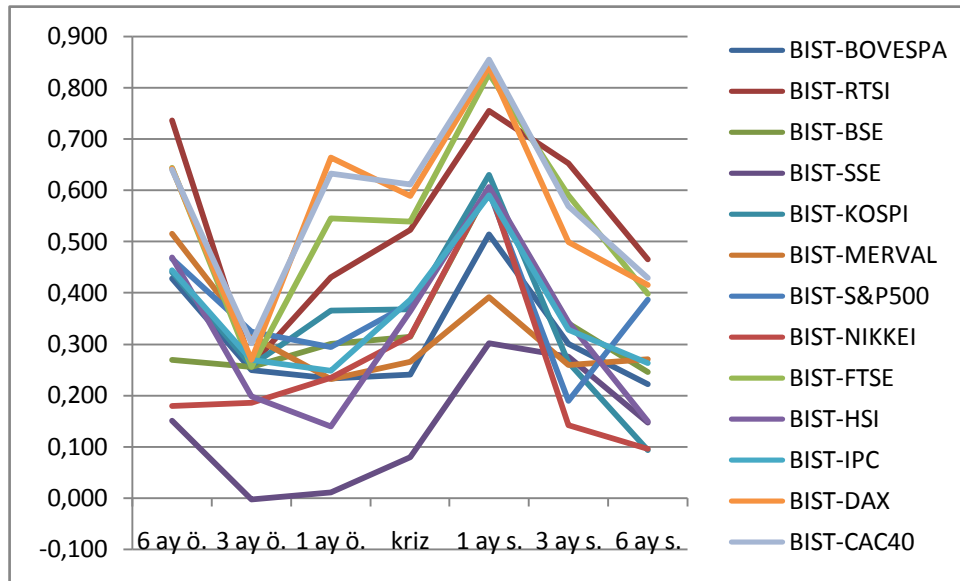


Konut kredilerinde ikincil piyasanın gelişmesi için oluşturulan Freddie Mac ve Fannie Mae'nin devlet kontrolüne geçmesinin ardından büyük yatırım bankası Lehman Brothers, ABD İflas Yasası'nın 11'inci maddesi kapsamında iflas başvurusunda bulunmuş, Merrill Lynch çok düşük bir bedelle Bank of Amerika'ya satılmış ve dev sigorta şirketi AIG operasyonlarını devam ettirebilmek için FED'den (ABD Merkez Bankası) önemli tutarda kredi kullanmak durumunda kalmıştır (Alantar, 2009:2-3). Bu ve benzeri sonuçlar doğuran krizin temelinde düşük gelirli ve zayıf kredi geçmişine sahip hane halklarına verilen yüksek riskli subprime ipotekli konut kredileri (subprime mortgage loan) bulunmaktadır (Hevner, 2009: 135). 2007 Ortalarında ABD konut piyasasında başlayan sorunlar giderek büyümüş ve gelişmiş ekonomilerden gelişmekte olan ülkelere de sirayet ederek küresel bir boyut kazanmıştır. ABD'de başlayan subprime kredi krizinin küresel bir finansal krize dönüşmesinin temelinde tüm dünyadan yatırımcıların teminatlı borç senedi piyasasında yer almaları yatmaktadır (Hedlund ve Kahn, 2009: 6). Türkiye'nin (BİST-100) bu dönemde İngiltere (FTSE-100), Fransa (CAC-40) ve Almanya (DAX) gibi bölgesel büyük finans merkezlerinin yanı sıra Rusya (RTSI) ile etkileşimi yüksek seyretmiş, krizi takip eden süreçte ise Rusya (RTSI) ve Fransa (CAC-40) ile 0.67'nin üzerinde bir korelasyon sergilemiştir.

**Şekil 3.28: Avrupa Borç Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları**



**Şekil 3.29: Avrupa Borç Krizi Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**

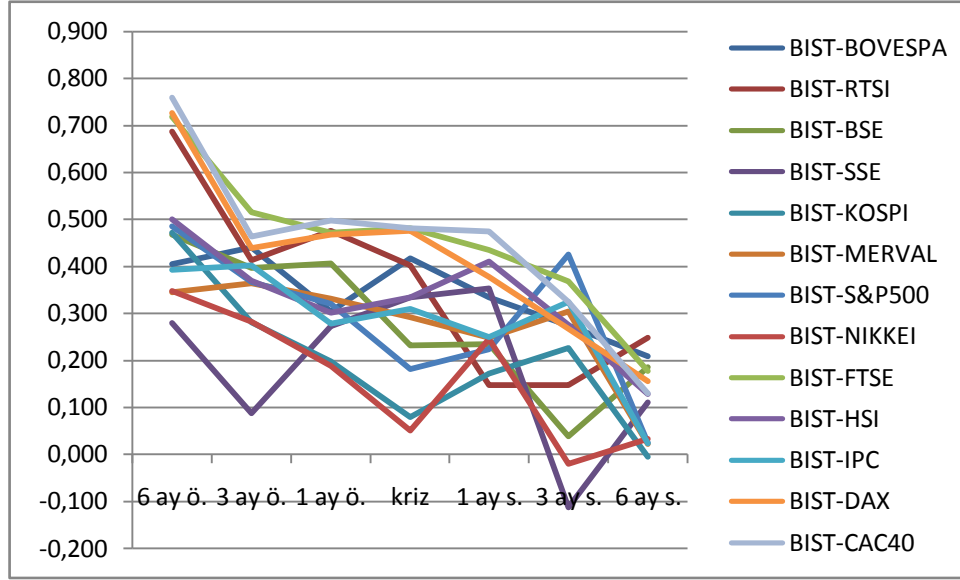


ABD'de konut piyasasındaki kriz (küresel kriz), önce finans sektörüne daha sonra da reel sektöre hızla yayılmıştır. ABD'deki bu ekonomik kriz, özellikle güçlü finansal ilişkiler kanalıyla dünyanın diğer gelişmiş ekonomilerine de (özellikle AB ülkelerine) yayılmıştır.





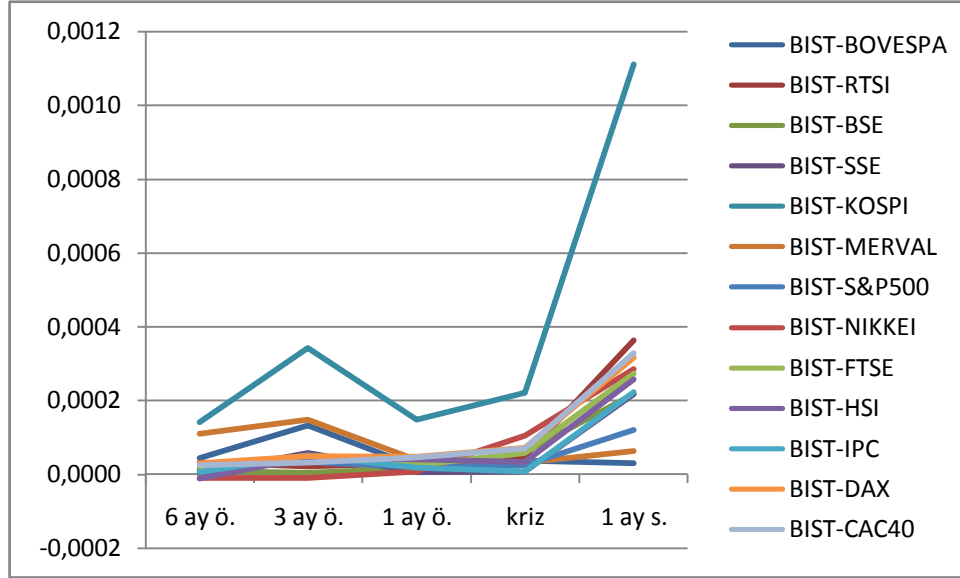
**Şekil 3.31: Arap Baharı Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**



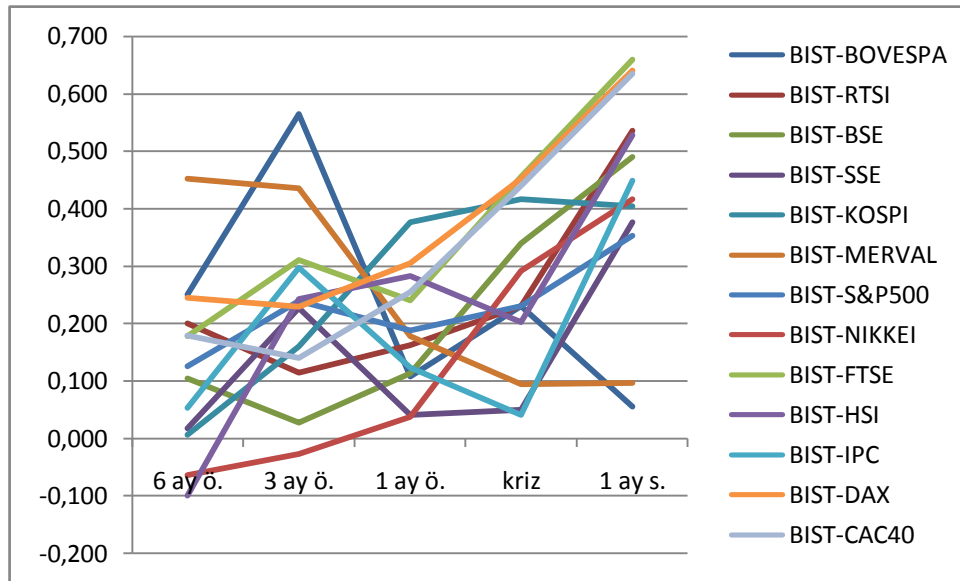
“Arap Baharı” 2010 yılında başlayan ve günümüzde de devam eden, Arap coğrafyasında yaşanan halk hareketlerine verilen ortak addır. Ayaklanmadan ekonomik anlamda en çok zarar gören ülkeler sırasıyla Libya, Suriye, Mısır, Tunus, Bahreyn ve Yemen olmuştur. Arap Baharı'nın Ortadoğu ülkelerinde estirdiği demokrasi rüzgârıyla bozulan siyasi düzen, Türkiye'nin bu ülkelerle yaptığı ticareti de yakından etkilemiştir. Arap Baharı, Ortadoğu ve Arap ülkelerine yapılan hızlı ticaretin duraklamasına neden olurken Türkiye'nin ihracatını da olumsuz yönde etkilemiştir. Bu süreçte, bölge ülkelerinin çoğunda ekonomik göstergeler kötüye gitmeye başlarken ülkelerin turizm gelirleri başta olmak üzere Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) ve yatırım oranları gerilemiş, işsizlik artmış ve hemen hemen her olay petrol ve doğalgaz fiyatlarını etkilemiştir.

Türkiye'nin (BİST-100) "Arap Baharı" süreci öncesi ve sonrası Güney Kore (KOSPI) ile eş-hareketliliği en yüksek seyrederken, en yüksek ilişkisi İngiltere (FTSE-100) ve Fransa (CAC-40) ile olmuştur. Krizi takip eden 1 aylık süreçte en yüksek bu iki ülkenin borsa endeksi ile korelasyon sergilemiştir.

**Şekil 3.32: FED Kararları Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Kovaryansları**



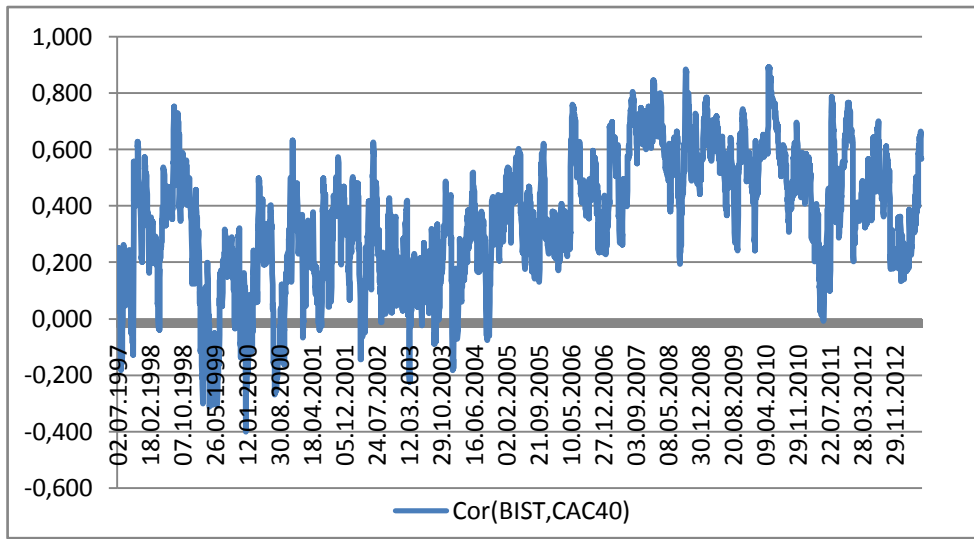
**Şekil 3.33: FED Kararları Dönemi BİST'in Yurtdışı Borsalarla Korelasyonları**



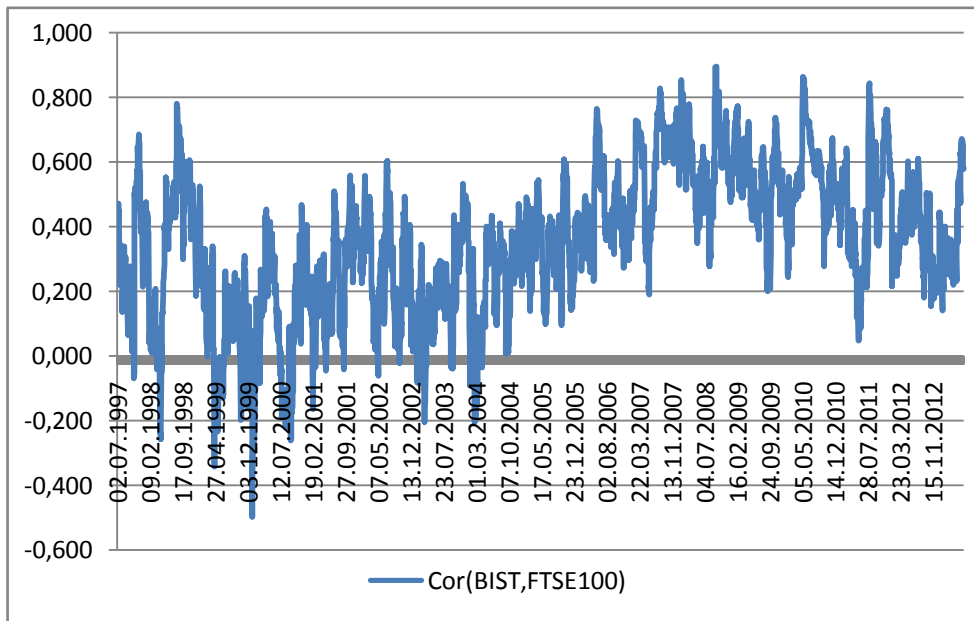
Dünyada egemen ekonomi olan ABD'nin ve ABD Merkez Bankası FED'in aldığı kararlar tüm dünya ekonomilerini, en çok da gelişmekte olan ülke ekonomileri yakından etkilemektedir. FED Başkanı Bernanke'nin 22 Mayıs'ta tahvil alımlarını Eylül ayından itibaren kısmayı planladıklarını açıklamasıyla Türkiye'nin de aralarında olduğu gelişme yolundaki ekonomilerden kaynak çıkışları başlamış ve bu ülkelerin finans piyasalarında sert hareketlilikler gözlemlenmiştir. FED kararları

sonrasında Türkiye'nin (BİST-100) tüm dünya borsa endeksleri ile eş hareketliliği artarken, en çok birlikte hareketliliği bu süreçte yine Güney Kore (KOSPI) ile olmuştur. İngiltere (FTSE-100), Almanya (DAX) ve Fransa (CAC-40) ile kriz süresince gösterdiği yüksek korelasyon krizi takip eden süreçte de önemli derecede artmıştır. Bunun yanı sıra, Türkiye'nin (BİST-100), Rusya (RTSI), Hong Kong (HSI) ve Hindistan (BSE) ile ilişkisinde de önemli artışlar görülmektedir.

**Şekil 3.34: BİST'in CAC40 ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi**

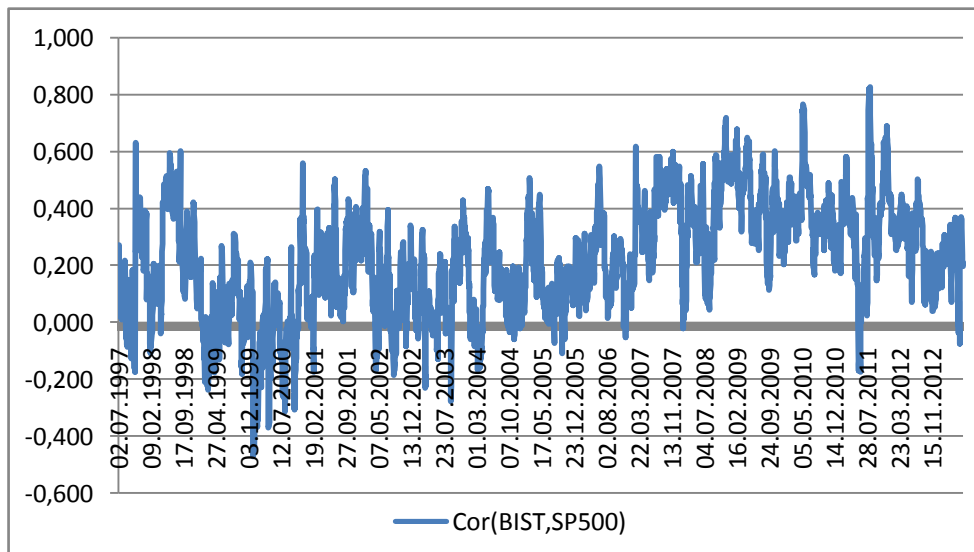


**Şekil 3.35: BİST'in FTSE100 ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi**



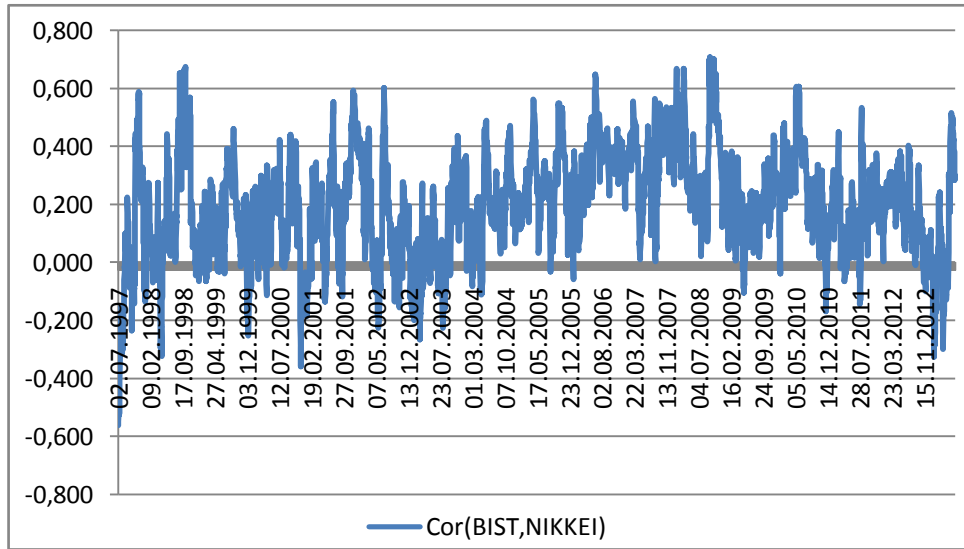
2006 öncesine kadar nispi olarak düşük ilişki içerisinde bulunan Avrupa Bölgesinin önemli borsaları (FTSE-100, DAX, CAC-40) ile BİST-100 arasındaki ilişki 2007'de Amerika'da başlayan daha sonra etkileri genele yayılan küresel kriz (mortgage krizi) ile birlikte artış göstermiştir. Ülkelerin kredi notlarındaki düşüşler, borsalardaki baskılar, egemen ülke tahvillerinin ve kredi borcu takas sözleşmelerinin artması sonucu ortaya çıkan Avrupa borç krizi ile bu ilişkinin 2010 yılı itibari ile tekrar arttığı gözlenmektedir. Türkiye'ye yapılan direkt ve sermaye yatırımlarının neredeyse %85'e yakını Avrupalı yatırımcı grupları tarafından gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte, bölgeye yapılan ihracat ve bölgeden Türkiye'ye gerçekleştirilen ithalat, Türkiye ekonomisinin %40'ları düzeyindedir. Bilindiği üzere, ülkelerarası ilişkilerde ticaret ilişkilerinin yanında son yıllarda oldukça fazla öneme sahip finansal ilişkilerin de dikkate alınması gerekmektedir. Bu bağlamda, BİST'in Avrupa Borsaları ile son zamanlarda artan ilişkisi bu bölge ile ekonomik entegrasyonuna ve artan dış ticaretine bağlanabilir. Literatür taramasına baktığımızda, seçilen borsa gruplarının Avrupa'nın önde gelen borsa endeksi olan FTSE-100 (İngiltere) ile çok taraflı entegrasyonunun olduğunu tespit edilmektedir. İlgili çalışmamızda da aynı sonuca ulaşılmıştır. Bu da "bölgesel büyük finans merkezi" hipotezini destekler niteliktedir.

**Şekil 3.36: BİST'in SP500 ile Şarhlı Değişken Korelasyon İlişkisi**



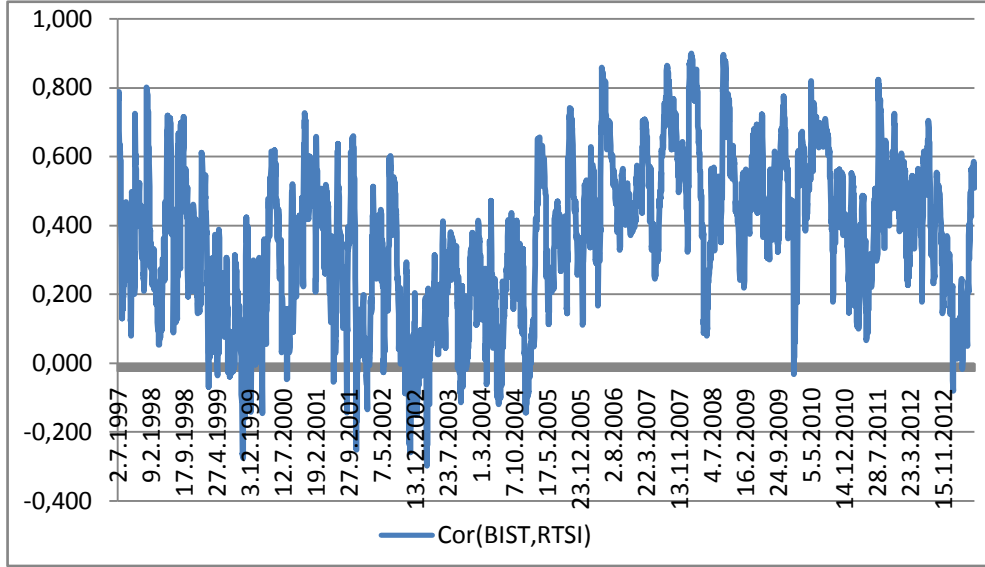
Ceylan (2006)'ın yaptığı çalışmanın sonuçlarına paralel olarak Almanya, Fransa, İngiltere ve ABD Borsaları'nın ve Türkiye (BİST-100) endeksi üzerindeki etkileri 1994 ile 2001 kriz dönemleri arasında zayıfken, 11 Eylül'den sonra artan küreselleşmeyle birlikte etkileşimin arttığı gözlemlenmektedir. Mortgage krizi ile bu ilişkinin daha da yükseldiği Avrupa Borç Krizi ile de zireveye ulaştığı gözlemlenmektedir. 2012 itibari ile de bu ilişkinin zayıflayıp, 11 Eylül öncesi düzeylerde seyrettiğini söyleyebiliriz.

**Şekil 3.37: BİST'in NIKKEI ile Şartlı Değişken Korelasyon İlişkisi**

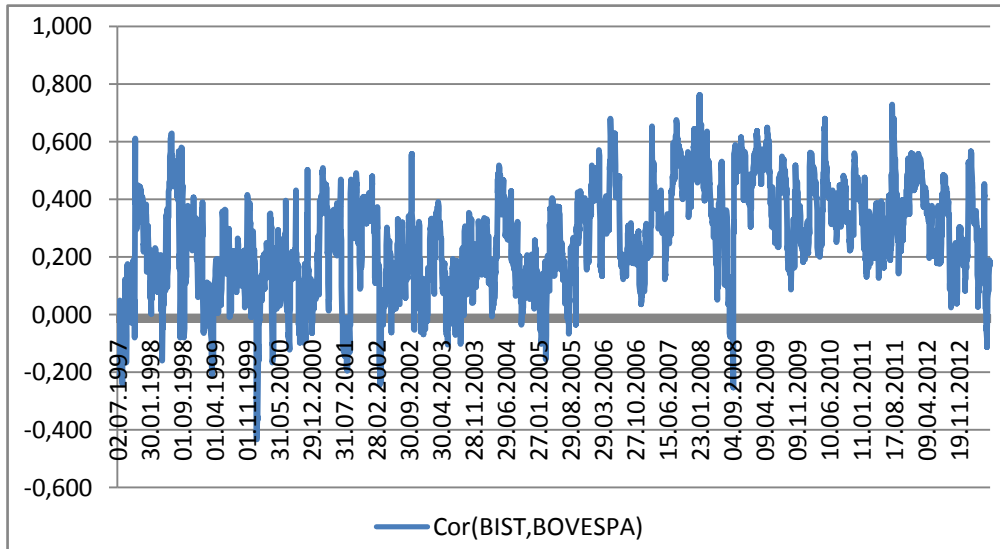


ABD'den yayılan finansal şokların, Uzak Doğu ve Doğu Avrupa'da söz konusu olan finansal şokların, küresel etkilere sahip olduğu bilinmektedir. Bu açıdan baktığımızda Türkiye'nin (BİST-100) bu bölgelerdeki büyük finans merkezleri ile yüksek derecede ilişkisinin olması kaçınılmazdır. Uzak doğu'nun finans merkezi sayılabilecek Japonya (NIKKEI) borsası ile BİST'in şartlı değişken korelasyon grafiğine baktığımızda 1997 Asya ve 2007 Mortgage Krizleri sonrasında ilişkilerin arttığını görmekteyiz.

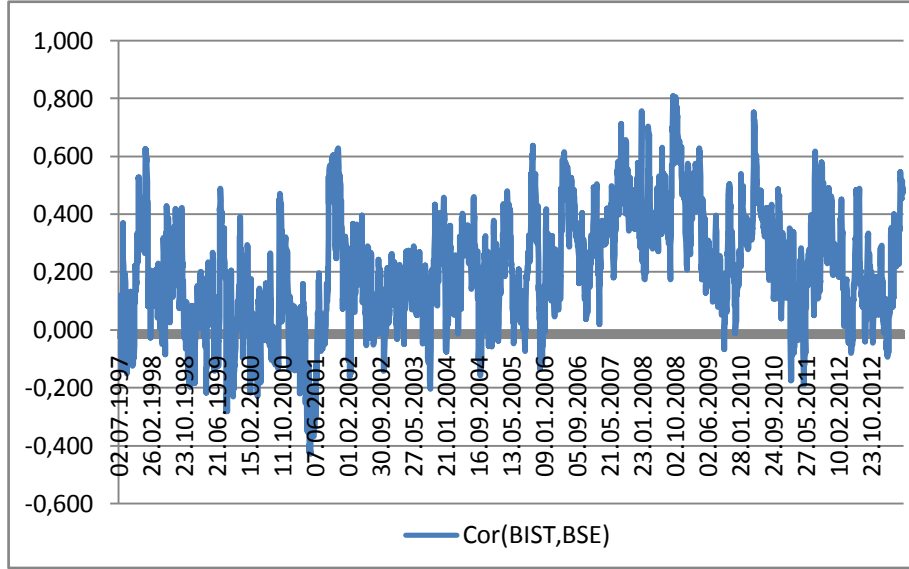
**Şekil 3.38: BİST'in RTSI ile Şarhlı Değişken Korelasyon İlişkisi**



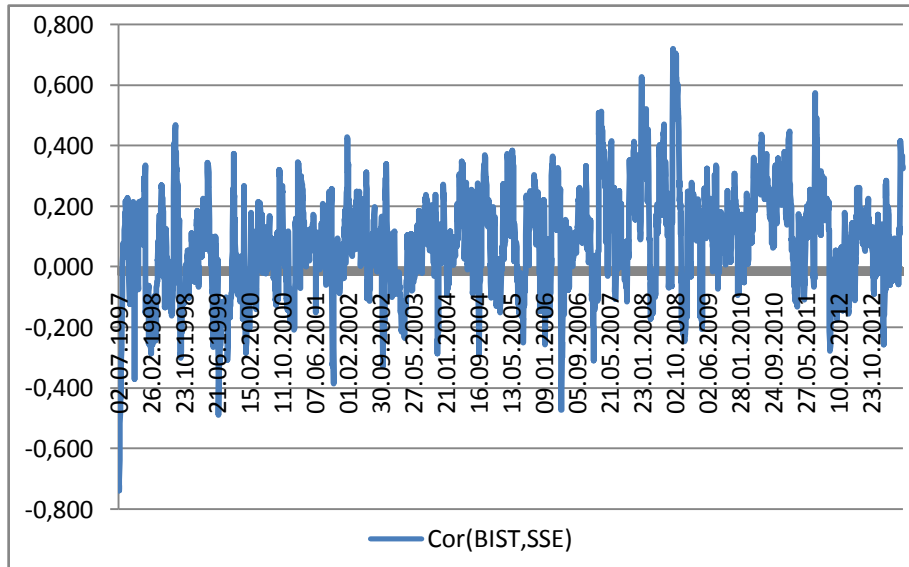
**Şekil 3.39: BİST'in BOVESPA ile Şarhlı Değişken Korelasyon İlişkisi**



**Şekil 3.40: BİST'in BSE ile Şarhı Değişken Korelasyon İlişkisi**

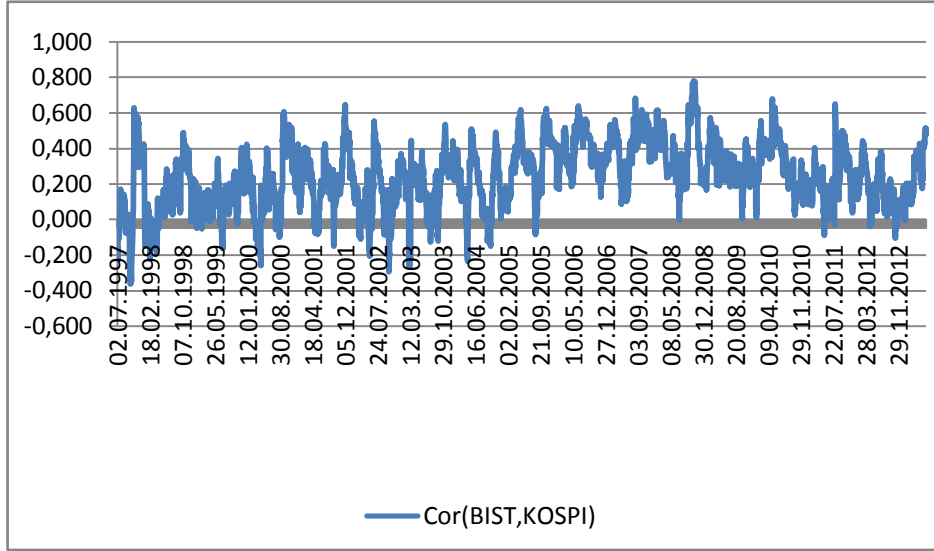


**Şekil 3.41: BİST'in SSE ile Şarhı Değişken Korelasyon İlişkisi**

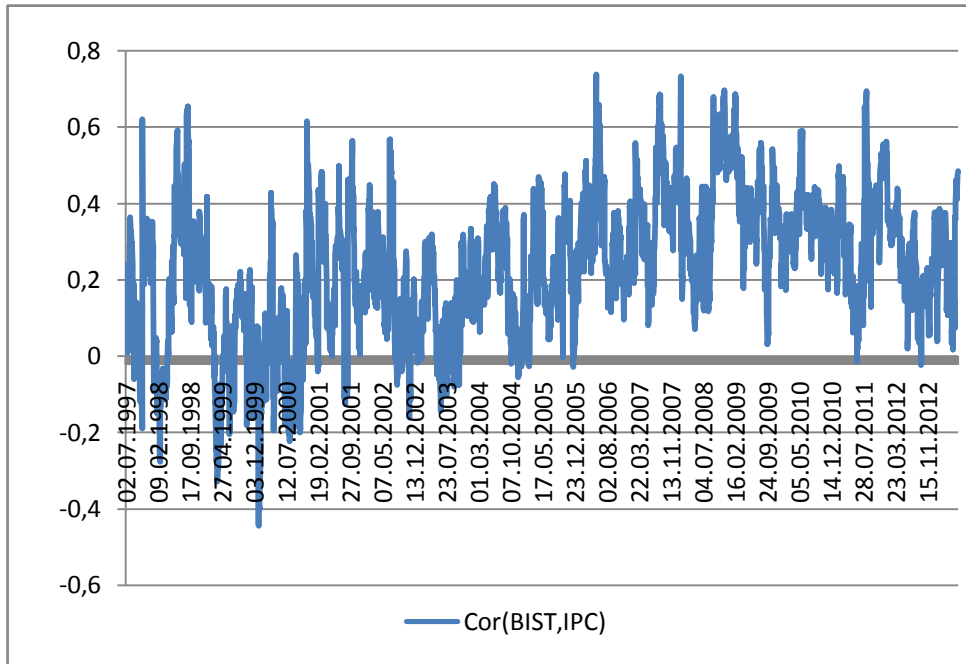




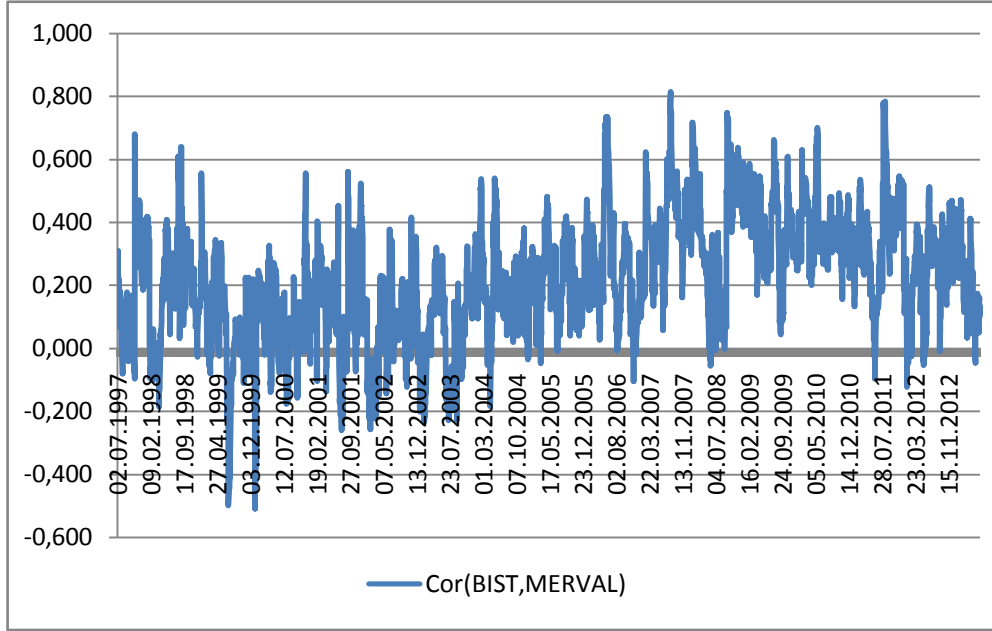
**Şekil 3.42: BİST'in KOSPI ile Şarh Değişken Korelasyon İlişkisi**



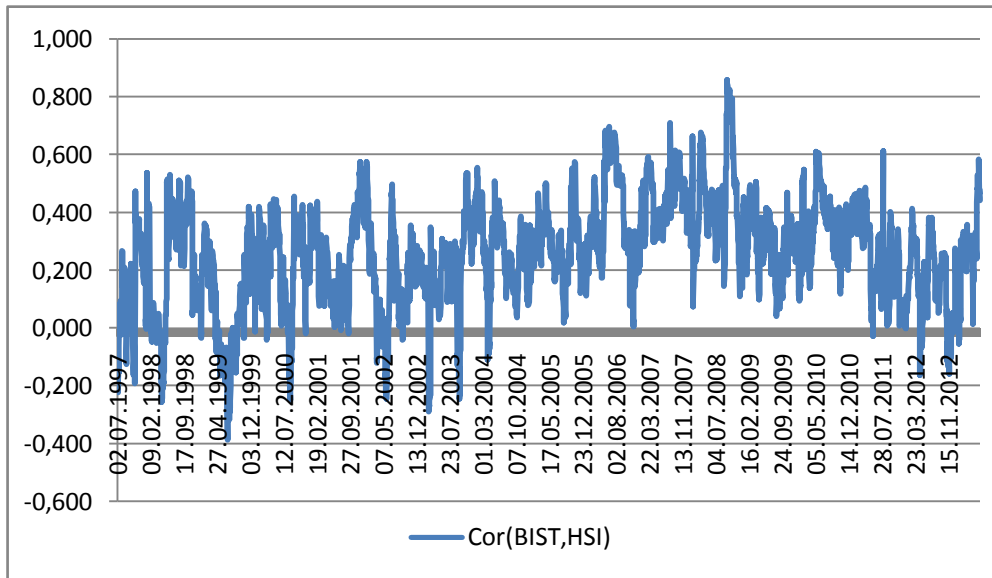
**Şekil 3.43: BİST'in IPC ile Şarh Değişken Korelasyon İlişkisi**



**Şekil 3.44: BİST'in Merval ile Şarhı Değişken Korelasyon İlişkisi**



**Şekil 3.45: BİST'in HSI ile Şarhı Değişken Korelasyon İlişkisi**



BİST'in gelişmekte olan borsa endeksleri ile ilişkisine baktığımızda en yüksek ilişki Rusya Borsası ile (RTSI) görülmektedir. Sonrasında ise Brezilya Borsası (BOVESPA) gelmektedir. Bu ülkelerin aynı risk grubunda algılanması bu ilişkiyi kaçınılmaz kılmaktadır. Ayrıca, Rusya ile bölgesel yakınlık içerisinde bulunması ve mevcut ticaret hacmi yüksek ilişki derecesini açıklaya yetmektedir. Diğer taraftan

uzak doğu ülkeleri ile görece düşük ticaret hacimleri ve borsa işlem saatlerinin farklı oluşu BİST ile bu ülke borsalarının ilişkisinin düşük kalmasına neden olmuştur.

Genel olarak söyleyecek olursak, piyasaların, dünya piyasaları ile entegre olmasından sonra daha çabuk büyüdüğü ve daha çok likiditeye sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca bütünleşme sonrası piyasaların daha çok oynak ve dünya piyasaları ile korelasyonlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Efendioğlu ve Yrk, 2005:2-3). Ayrıca, gelişmiş ülke ekonomilerinin hisse senedi piyasalarının küresel entegrasyon etkisinin, gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasalarının küresel entegrasyon etkisine oranla çok daha fazla olduğunu söyleyebiliriz.

## SONUÇ

Dünya ekonomisinde mal, para ve sermaye piyasalarının giderek bütünleşmesi küreselleşme sürecini ifade etmektedir (Morgil,2000:987). Küreselleşme ile birlikte son zamanlarda ülkeler arası ticaret ve sermaye hareketlerinin önündeki engellerin hızlı bir şekilde azalması, finansal piyasalar üzerindeki devlet müdahalelerinin kalkmaya başlaması, iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ve yeni finansal ürünlerin geliştirilmesi sermayenin küresel bazda hareket etmesine neden olmuştur.

Sermaye piyasaları ve finans piyasalarının küreselleşmesi ile farklı ülkelerdeki piyasaları ayıran sınırlar ortadan kalkmış ve uluslararası sermaye akımları bu süreçte ileri boyutlar kazanmıştır. Türkiye'nin 1980'li yıllardan itibaren uygulamaya başladığı serbest piyasa ve finansal serbestleşme politikaları ile uluslararası piyasalarla entegrasyonu her geçen gün daha da artar hale gelmiştir.

Dünyada, ülke ekonomileri arasındaki etkileşimde gelişmiş ekonomilerin diğer ekonomileri etkilediği ve onlara yön verdiği düşünülmektedir. Ülkelerin finansal piyasaları sadece kendi ülkelerindeki faktörlerle değil aynı zamanda etkileşim içinde oldukları ülkelerin piyasalarındaki faktörlerle beraber analiz etme ihtiyacı doğmuştur.

Uluslararası finans literatüründe “finansal bulaşma etkisi” (financial contagion effect) olarak tanımlanan bu etkiyle birlikte bir ülkede meydana gelen bir şok, reel ve finansal piyasalar kanalıyla başka bir ülkeye transfer edilmektedir. Bir ülkenin hisse senedi piyasasındaki oynaklığın (volatilitenin) diğer bir ülkenin hisse senedi piyasasındaki oynaklığı etkilemesi oynaklık yayılma etkisi (volatility spillover effects) olarak adlandırılmaktadır.

Oynaklık yayılma etkisi portföy oluştururken optimal varlık tahsisine karar verme, korunma stratejisi geliştirme ve varlıkları fiyatlandırma gibi finansal karar verme süreçlerinde ve finansal piyasaların entegrasyonunu belirlemede önemli bir yere sahiptir. Bilindiği üzere yatırımcılar kararlarını risk-getiri ilişkisi çerçevesinde gerçekleştirmektedir. Yatırımcıların uluslararası piyasalarda daha fazla işlem yapmasının temelinde portföy çeşitlendirmesi ve portföylerinin riskini azaltma amacı

yatmaktadır. Dolayısıyla, teorik olarak sermaye piyasalarında borsalar arası ters korelasyonun olması yani ayrışmanın varlığı daha ideal bir durumu yansıtır.

Volatilite yayılması ve bulaşma etkisinin irdelendiği bu çalışmada, BİST ile 5 gelişmiş ve 8 gelişmekte olan ülkenin gösterge borsa endekslerinin getirilerinden hareketle, 2 Temmuz 1997-13 Temmuz 2013 dönemini kapsayan koşullu varyans ve korelasyonlarındaki değişim diyagonal BEKK-VAR(x)-MGARCH(1,1) modeli kullanılarak araştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre ilgili dönem aralığında Türkiye hisse senedi piyasasının (BİST-100) en çok Güney Kore hisse senedi piyasası (KOSPI) ile koşullu eş-değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Türkiye'nin çalışma kapsamındaki bütün hisse senedi endeksleri ile oynaklık etkileşimi içinde olduğu görülürken, Borsa İstanbul'dan (BİST) Frankfurt (DAX), Paris (CAC-40), ve Moskova'ya (RTSI) doğru tek yönlü “şok etkisi” çıkmamış, Şangay Borsası (SSE) ile Borsa İstanbul (BİST-100) arasında herhangi bir “şok etkisi” tespit edilememiştir.

“Oynaklık etkisini” incelediğimizde ise New York (S&P-500), Tokyo (NIKKEI-225), Hong Kong (HSI), Sao Paulo (BOVESPA), Şangay (SSE) borsalarından Borsa İstanbul'a (BİST-100) doğru tek yönlü “oynaklık etkisi” bulunmazken, Borsa İstanbul'dan (BİST-100) da Tokyo (NIKKEI-225), Frankfurt (DAX), Paris (CAC-40), Hong Kong (HSI) borsalarına doğru tek yönlü “oynaklık” etkisine rastlanılmamıştır.

“Finansal Merkez” teorisine göre bölgesel büyük finansal pazarlarda meydana gelen volatilité değişimleri, bulaşma, yayılma yoluyla diğer gelişmiş ve gelişmekte olan ülke piyasalarını etkilemesi beklenen bir olgudur.

Araştırma kapsamına alınan çeşitli büyük global kriz ve şokların önce ve sonrasında Borsa İstanbul'un (BİST-100) en çok Londra Borsası (FTSE-100) ile koşullu değişken korelasyon içinde olduğu daha sonra ise Frankfurt (DAX) ve Paris (CAC-40) borsalarıyla etkileşim içinde olduğu gözlenmektedir. Bu da “Finans Merkezi” teorisini destekler niteliktedir. Ayrıca bu ülkelerle Türkiye'nin dış ticaret hacminin çok yüksek olması ekonomik entegrasyonun yanı sıra finansal

entegrasyonu da beraberinde sağlamıştır. Diğer taraftan, Türkiye'ye gerçekleştirilen direkt ve sermaye yatırımların önemli kısmı Avrupalı bu büyük ülkeler tarafından yapılmaktadır. Bunun yanı sıra, Borsa İstanbul'un gelişmekte olan piyasalar içinde Moskova Borsası (RTSI) ile de yüksek korelasyonu olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçla, yatırımcıların Moskova Borsası (RTSI) ile Borsa İstanbul'u (BİST-100) aynı risk klasmanında değerlendirmesi, bölgesel yakınlık ve iki ülke arasındaki ticaret hacmine bağlanabilir.

Hisse senedi piyasaları arasındaki yüksek veya düşük korelasyon değerleri portföy çeşitlendirmesi yapma konusunda fikir sahibi olmamızı sağlamaktadır. Yüksek korelasyona sahip ülkeler aynı portföy sepetine alınmamalıdır. Düşük korelasyon ilişkisine sahip ülkeler ile portföy çeşitlendirmesi yaparak portföy riski azaltılmalıdır. Çalışmamızda Türkiye ile en yüksek korelasyon ilişkisi gösteren Rusya aynı portföy sepetine dahil edilmemelidir.

Sonuçlar, uluslararası yatırımcıların yatırım kararlarını alırken ve portföylerini yönetirken tüm ülkeleri dikkatle incelemeleri gerekliliğini; herhangi bir ülkede yaşanan şok ya da dalgalanmanın zamanla diğer ülkeleri de etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin (BİST-100) diğer gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerle finansal entegrasyonunu sağladığı ve bunun günden güne arttığını söyleyebiliriz. Özellikle 1996 yılında Avrupa Birliği ile imzalanan Gümrük Birliği anlaşmasından sonra Türkiye ile AB üyesi ülkelerin hisse senedi piyasaları arasındaki koentegrasyonun arttığı yapılan çalışmaların ortak sonucudur.

Çalışmanın, finansal piyasalarda volatilité yayılması ve bulaşma etkisi konularında literatüre yapacağı ampirik katkının yanında, pratik olarak Borsa İstanbul'un gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarla arasındaki volatilité ilişkisini, bilgi akısının yönünü, bilginin fiyatlara etkisini ortaya koymaktadır. Bunun da, gelişmekte olan ülkelerde yatırım yapan finansal taraflar, politika yapıcılar ve yatırımcıların karar alma süreçlerini kolaylaştırması beklenmektedir.

## KAYNAKÇA

- Aiello, Scott ve Natalie Chieffe (1999); "International Index Funds and the Investment Portfolio", *Financial Services Review*, Cilt. 8, Sayı 1, s. 27-35.
- Akar, Cüneyt (2006); "*Finansal Piyasalarda Volatilite: İMKB Örneği*," Yayınlanmamış Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Akar, Cüneyt (2007); "Volatilite Modellerinin Öngörü Performansları: ARCH, GARCH ve SWARCH Karşılaştırması," *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, Cilt. 8, Sayı. 2, s. 201-217.
- Akar, Cüneyt (2008); "Hisse Senedi Getirilerinde Volatilite ve Otokorelasyon İlişkisi: EAR-GARCH Modeli," *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt. 7, Sayı. 23, s. 134-142.
- Akay, Atiye Beyhan (2010); "*Türk Döviz Piyasasında Mikro Yapı ve Oynaklık Yayılması*," Yayınlanmamış Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü," Antalya.
- Akçay, Belgin (2006); "Euro Alanın Ekonomisine İlişkin Bir Değerlendirme," *Ankara Avrupa Birliği Çalışmaları Dergisi*, Cilt 5, Sayı 2, s. 1-27.
- Akdoğan, Haluk (1997), "International Security Selection Under Segmentation: Theory and Application", *Journal of Portfolio Management*, Cilt 24, Sayı 1, s. 82-92.
- Akel, Veli (2011), *Kriz Dönemlerinde Finansal Piyasalar Arasındaki Volatilite Yayılma Etkisi*, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Akıncı, Muzaffer (2008); "*Zaman Serilerinde Durağanlık Analizi ve İhracatın GSMH İçindeki Payı Üzerine Bir Uygulama*," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Alantar, Doğan (2009); "Küresel Finansal Kriz: Nedenleri ve Sonuçları Üzerine Bir Değerlendirme,"[http://www.finanskulup.org.tr/assets/maliyefinans/81/Dogan\\_Alantar\\_Kuresel\\_Finansal\\_Kriz\\_Nedenleri\\_Sonuc\\_lari\\_MFY81.pdf](http://www.finanskulup.org.tr/assets/maliyefinans/81/Dogan_Alantar_Kuresel_Finansal_Kriz_Nedenleri_Sonuc_lari_MFY81.pdf), (Erişim Tarihi: 23.03.2014).
- Albayrak, Ali Sait, (2008), "Değişen Varyans Durumunda En Küçük Kareler Tekniğinin Alternatifi Ağırlıklı Regresyon Analizi ve Bir Uygulama," *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt 10, Sayı 2, s. 111-134.
- Allen, David E., Ron Amram ve Michael McAller (2011); "Volatility Spillovers from the Chinese Stock Market to Economic Neighbours," *Working Paper or Technical Report*, Cilt 38.

- Allen, Franklin ve Douglas Gale (2000); "Financial Crises Contagion , and The Lender of Last Resort," *Journal of Political Economy* Cilt 108, Sayı 1, s. 379-406.
- Allen, Franklin ve Douglas Gale (2007); *Understanding Financial Crises*, New York Oxford University Press, Clarendon Lectures in Finance
- Atakan, Tülin (2009); "İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Değişkenliğin (Volatilitenin) ARCH-GARCH Yöntemleri ile Analizi," *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Dergisi*, Cilt 20, Sayı 62, s. 48-61.
- Baba, Yoshisi, Robert F. Engle, Denis F. Kraft ve Kenneth F. Kroner (1991); "Multivariate Simultaneous Generalized ARCH," *Discussion Paper*, Cilt 92, Sayı 5.
- Bakaert, Geart ve Campbell R. Harvey (1997); "Emerging Equity Market Volatility" *Journal of Financial Economics*," Cilt 43, Sayı 1, s. 29-77.
- Bakaert, Geart ve Campbell R. Harvey (2003); "Emerging Markets Finance," *Journal of Empirical Finance*, No:10, s. 3-55.
- Bakaert, Gaert, Campbell R. Harvey ve Angela Ng (2005); "Market Integration and Contagion," *Journal of Business*. Cilt 78, Sayı 1, s. 39-69.
- Bakaert, Gaert, Campbell R. Harvey ve Christian Lundblad (2005); "Does Financial Liberalization Spur Growth?," *Journal of Financial Economics*. Cilt 77, Sayı 1, s. 3-55.
- Balaban, Ercan, Aslı Bayar ve Robert Faff (2006); "Forecasting Stock Market Volatility: Further International Evidence," *The European Journal of Finance*, Cilt 12, Sayı 2, s. 171-188.
- Balasubramanyan, Lakshmi ve Gamini Premaratne (2003); "Stock Market Volatility: Examining North America, Europe and Asia," *National University of Singapore, Economics Working Paper, Working Paper Series*, Sayı 42, s. 1-41.
- Barro, Robert J. ve Xavier Sala-i Martin (2004); *Economic Growth*, MIT Press, Cambridge.
- Baudouhat, Ahou Virginie (2004); "*Nordic Financial Market Integration: An Analysis with GARCH Modeling*," Master Thesis, Graduate Business School, School of Economics and Commercial Law, Göteborg University.
- Bauwens, Luc, Sebastien Laurent ve Jeroen V.K. Rombouts (2006); "Multivariate GARCH Models: A Survey," *Journal of Applied Econometrics*, Cilt 21, Sayı 1, s. 79-109.
- Bernanke, Ben S. (1983); "Non Monetary Effects of the Financial Crisis in Propagation of the Great Depression," *American Economic Review*, Cilt 73, Sayı 3, s. 257-76.



- Berndt, E. K., B. H. Hall, R. E. Hall ve J. A. Hausman (1974); "Estimation and Inference in Nonlinear Structural Models," *Annals of Economic and Social Measurement*, Cilt 3, Sayı 4, s. 653-665.
- Bodart, Vincent ve Paul Redding (1999); "Exchange rate regime, volatility and international correlations on bond and stock markets," *Journal of International Money & Finance*, Cilt 18, Sayı 1, s. 133-151.
- Bollerslev, Tim (1986); "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity," *Journal of Econometrics*, Cilt 31, s. 307-327.
- Bollerslev, Tim (1987); "A Conditionally Heteroskedastic Time Series Model for Speculative Prices and Rates of Return," *The Review of Economics and Statistics*, Cilt 69, Sayı 3, s. 542-547.
- Bollerslev, Tim, Robert F. Engle ve Jeffrey M. Wooldridge (1988); "A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances," *Journal of Political Economy*, Cilt 96, Sayı 1, s. 116-131.
- Bonfiglio, Alessandra ve Carlo A. Favero (2000); "Measuring Co-Movements Between US and European Stock Markets," *CEPR Discussion Papers*, Sayı 2517, s. 1-34.
- Bonfiglio, Alessandra ve Carlo A. Favero (2005); "Explaining Co-Movements Between Stock Markets: The Case of US and Germany," *Journal of International Money and Finance*, Cilt 24, Sayı 8, s. 1299-1316.
- Bozkurt, Hilal (2009); "Türkiye'de Doğrudan Yatırımların Belirleyicileri Üzerine Bir Analiz: CCC-MGARCH Modeli ile tahmin," *ODTÜ Gelişim Dergisi*, Cilt. 36, Sayı 1, s.71-92.
- Bozoklu, Şeref ve İpek M. Saydam (2010); "BRIC Ülkeleri ve Türkiye Arasındaki Sermaye Piyasaları Entegrasyonunun Parametrik ve Parametrik Olmayan Eşbütünleşme Testleri ile Analizi," *Maliye Dergisi*, Sayı. 159, s. 416-431.
- Boztosun, Derviş ve Tuncay Çelik (2011); "Türkiye Borsasının Avrupa Borsaları ile Eşbütünleşme Analizi," *Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, Cilt 16, Sayı 1, s. 147-162.
- Bulut, Şahin ve Abdullah Özdemir (2012); "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ve Dow Jones Industrial Arasındaki İlişki: Eşbütünleşme Analizi," *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, Cilt 19, Sayı 1, s. 211-224.
- Calvo, Sara ve Carmen M. Reinhart (1996); "Capital Flows to Latin America: Is There Evidence of Contagion Effects in Private Capital Flows to Emerging Markets?," *Policy Research Working Paper Series*, No:1619.
- Ceylan, Nildağ Başak (2006); "G-7 Ülkelerinin Borsalarının İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerindeki Etkileri," *İMKB Dergisi*, Cilt 8, Sayı 32, s. 37-70.

- Chen, Heng, Bento J. Lobo ve Wing-Keung Wong (2006); "Links between the Indian, U.S. and Chinese Stock Markets," *Departmental Working Papers*, National University of Singapore Department of Economics, No: 0602, s. 1-27.
- Christiansen, Charlotte (2007); "Volatility-Spillover Effects in European Bond Markets," *European Financial Management*, Cilt 13, Sayı 5, s. 923-948.
- Chudik, Alexander ve Marcel Fratzscher (2011); "Identifying the Global Transmission of The 2007-2009 Financial Crisis in a GVAR Model," *European Economic Review*, Cilt 55, Sayı 3, s. 325-339.
- Collins, Darly L. ve Nicholas Biekpe (2003); "Contagion and Interdependence in African Stock Markets," *The South African Journal of Economics*, Cilt 71, Sayı 1, s.181-194.
- Cooray, Arusha ve Guneratne Wickremasinghe (2007); "The Efficiency of Emerging Stock Markets: Empirical Evidence from the South Asian Region," *Journal of Developing Areas*, Cilt 41, Sayı 1, s. 171-184.
- Çağıl, Gülcan ve Mustafa Okur (2010); "2008 Küresel Krizinin İMKB Hisse Senedi Piyasası Üzerindeki Etkilerinin GARCH Modelleri ile Analizi," *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, Cilt 28, Sayı 1, s. 573-585.
- Çelik, Tankut Taner (2007); "*Etkin Piyasa Hipotezi ve Gelişmekte Olan Hisse Senedi Piyasalarında Eşhareketlilik*," Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çevik, Fatih (2012); "Uluslararası Finans Merkezleri, Ülke Ekonomilerine Etkileri ve İstanbul'un Potansiyeli" *İstanbul Ticaret Odası Yayınları*, No:7.
- Çıtak, Levent ve Onur Gözbaşı (2007); "İMKB ile Bazı Önde Gelen Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülke Borsaları Arasındaki Bütünleşmenin Temel Endeks ve Ana Sektör Endeksleri Temelinde Analizi," *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 22, Sayı 2, s. 249-271.
- Çiçek, Macide (2010); "Türkiye'de Faiz, Döviz ve Borsa: Fiyat ve Oynaklık Yayılma Etkileri," *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, Cilt 65, Sayı 2, s. 1-28.
- Dickey, David A. ve Wayne A. Fuller (1979); "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root," *Journal of the American Statistical Association*, Cilt 74, Sayı 366, s. 427-431.
- Doğukanlı, Hatice (2001); *Uluslararası Finans*, Nobel Kitabevi, Adana.
- Efendioğlu, Enver ve Demet Yörük (2005); "Avrupa Birliği Sürecinde Türk Hisse Senedi Piyasası ile Avrupa Birliği Hisse Senedi Piyasalarının Bütünleşmesi: İMKB Örneği," [http://www.tcmb.gov.tr/yeni/iletisimgm/Enver\\_Efendioğlu-Demet\\_Yoruk.pdf](http://www.tcmb.gov.tr/yeni/iletisimgm/Enver_Efendioğlu-Demet_Yoruk.pdf), (Erişim Tarihi: 15.02.2013).

- Egert, Balazs ve Evzen Kocenda (2007); "Time-Varying Comovements in Developed and Emerging European Stock Markets: Evidence from Intraday Data," *William Davidson Institute Working Papers*, No: 861.
- Elma, Çiğdem Ayşin (2008); "*Yapısal Kurulumlar Altında Birim Kök Testleri ve Eşbüttünleşme Analizi: Para Talebi İstikrarı*," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Elton, Edwin J. ve Martin J. Gruber (1995); *Modern Portfolio Theory And Investment Analysis*, Wiley. New York.
- Enders, Walter (2003); *Applied Econometric Time Series*, Second Edition, Wiley Pres, University of Alabama.
- Engle, Robert F. (1982); "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation," *Econometrica*, Cilt 50, Sayı 4, s. 987-1007.
- Engle, Robert F. (1983); "Estimates of The Variance of U.S. Inflation Based upon The ARCH Model," *Journal of Money, Credit and Banking*, Cilt 15, Sayı 3, s. 286-301.
- Engle, Robert F., Clive W. J. Granger, Dennis Kraft (1984); "Combinig Competing Forecasting of Inflation Using Bivariate ARCH Model," *Journal of Economic Dynamics and Control*, Cilt 8, No 2, s.151-165.
- Engle, Robert F., David M. Lilien ve Russell P. Robins (1987); "Estimating Time Varying Risk Premia in the Term Structure: The Arch-M Model," *Econometrica*, Cilt 55, Sayı 2, s. 391-407.
- Engle, Robert F. ve Kenneth F. Kroner (1995); "Multivariate Simultaneous Generalized ARCH," *Cambridge University Press*, Cilt 11, Sayı 1, s. 122-150.
- Engle, Robert F. (2001); "GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics," *Journal of Economic Perspectives*, Cilt 15, Sayı 4, s. 157-168.
- Erbaykal, Erman, H. Aydın Okuyan ve Özgür Kadioğlu (2008); "Cointegration and Priority Relationships Between Stock Markets of Turkey, Brazil and Argentina," *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, Sayı 10, s. 151-158.
- Errunza, Vihang R. (1977); "Gains from Portfolio Diversification into Less Developed Countries' Securities," *Journal of International Business Studies*, Cilt 8, Sayı 2, s. 83-99.
- Fama, Eugene (1970); "Efficient Capital Matkets: A Review of Theory and Emprical Work," *The Journal of Finance*, Cilt 25, Sayı 2, s. 383-417.

- Fama, Eugene (1991); "Efficient Capital Markets: II," *The Journal of Finance*, Cilt 46, Sayı 5, s. 1575-1617.
- Fidan, Neslihan (2011); "*Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Yaklaşımı ile Portföy Riskinin Modellenmesi: İMKB Hisse Senedi Piyasası'nda Bir Uygulama*", Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Forbes, Kristin J. ve Roberto Rigobon (2002); "No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Comovements," *The Journal of Finance*, Cilt 57, Sayı 5, s. 2223-2261.
- Fouse, William L. (1992); "Allocating Assets Across Country Markets", *Journal of Portfolio Management*, Cilt 18, Sayı 2, s. 20-27.
- Fox, Loren (2004); *Enron The Rise and Fall*, John Wiley & Sons Inc, New Jersey.
- Frankfurter, George ve Elton McGoun (1999); "Ideology and the Theory of Financial Economics," *Journal of Economic Behavior and Organization*, Cilt 39, Sayı 2, s. 159-177.
- Fridman, Milton ve Anna J. Schwartz (1963); *A monetary History of the United States 1867-1960*, Princeton, N.J.:Princeton Univ. Press(for NBER), USA.
- Fu, Richard ve Marco Pagani (2012); "On the Cointegration of International Stock Indices," *Journal of Economics and Finance*, Cilt 36, Sayı 2, s. 463-480.
- Gertler, Mark (1989); "Agency Cost, Net Worth, and Business Fluctuations," *American Economic Review*, Cilt 79, Sayı 1, s. 14-31.
- Golosnoy, Vasyi, Bastian Gribisch ve Roman Liesenfeld (2012); "Intra-Daily Volatility Spillovers between the U.S. and German Stock Markets," *Christian Alberchts University of Kiel, Department of Economics, Economics working paper*, No: 2012-06.
- Gooptu, Sudarshan (1993); *Portfolio Investment Flows to Emerging Markets*, Debt and International Finance Division, International Economics Department, The World Bank, Washington DC.
- Gourieroux, Christian (1997); *ARCH Models and Financial Applications*, Springer, New York.
- Gökçe, Atilla (2001); "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Getirilerindeki Volatilitenin ARCH Teknikleri ile Ölçülmesi," *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 3, Sayı 1, s. 35-58.
- Gözbaşı, Onur (2010); "İMKB ile Gelişmekte Olan Ülkelerin Hisse Senedi Piyasalarının Etkileşimi: Eşbütünleşme ve Nedensellik Yaklaşımı," *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı 38, s. 99-118.

- Granger, Clive W. J. ve Allen P. Andersen (1978); *Introduction to Bilinear Time Series Models*, Vandenhoeck and Ruprecht, Göttingen.
- Granger, Clive W.J. ve Paul Nevbold (1974); "Spurious Regressions in Econometrics," *Journal of Econometrics*, Cilt 2, Sayı 2, s. 111-120.
- Grossman, Gene M. ve Elhanan Helpman(1991); *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge.
- Grubbel, Herbert G. (1968); "Internationally Diversified Portfolios: Welfare Gains and Capital Flows," *The American Economic Review*, Cilt 58, Sayı 5, s.1299-1314.
- Gujarati, Damador N. ve Dawn C. Porter (2012); *Temel Ekonometri*, (Çev.: G. Günlük Şenesen ve Ü. Şenesen), Litereatür Yayıncılık, İstanbul.
- Güloğlu, Bülent ve Osman Bayrı (2005); "Hisse Senedi ve Yabancı Para Piyasalarının Entegrasyonu: Türkiye, AB ve ABD Örneği," *İktisat İşletme ve Finans*, Cilt 20, Sayı 234, s. 13-34.
- Gündem, Fırat (2010); "Avrupa Birliği ve Türkiye Finans Piyasalarının Bütünleşmesi," *Journal of Yaşar University*, Cilt 18, Sayı 5, s. 3091-3096.
- Hedlund, Erik ve Haskim Khan (2009); *The Subprime Crisis*, Chalmers University of Technology, Gothenburg.
- Hevner, Leland B. (2009); *The Perfect Portfolio*, John Wiley&Sons, New york.
- Higgins Matthew L. ve Anil K. Bera (1992); "A Class of Nonlinear ARCH Models," *International Economic Research Association*, Cilt 33, Sayı 1, s. 137-158.
- Hilliard, Jimmy E. (1979); "The Relationship Between Equity Indices on World Exchanges," *The Journal of Finance*, Cilt 34, Sayı 1, s. 103-114.
- Horobet, Alexandra ve Radu Lupu (2009); "Are Capital Markets Integrated? A Test of Information Transmission within the European Union," *Journal for Economic Forecasting*, Cilt 6, Sayı 2, s. 64-80.
- Isakov, Dusan ve Frederic Sonney (2004); "Are Practitioners Right? On the Relative Importance of Industrial Factors in International Stock Returns," *Swiss Journal of Economics and Statistics*. Cilt 140, Sayı 3, s. 355-379.
- İşığışok, Erkan (1999); "Türkiye'de Enflasyonun Varyansının ARCH ve GARCH Modelleri İle Tahmini," *Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 17, Say 2, s.1-14.
- İçağa, Yılmaz (2012); Ekonometri Ders Notları, "Zaman Serileri" [http://www2.aku.edu.tr/~icaga/dersler/veri\\_analizi/verianalizi\\_7.pdf](http://www2.aku.edu.tr/~icaga/dersler/veri_analizi/verianalizi_7.pdf), (Erişim Tarihi: 14.12.2012).

- Jensen, Michael C. ve Clifford W. Smith, JR. (1984); *The Theory of Corporate Finance: An Historical Overview*, McGraw-Hill publishing, New York.
- Jorion, Philippe ve Leonid Roisenberg (1993); "Synthetic International Diversification", *The Journal of Portfolio Management*, Cilt 19, Sayı 2, s. 65-74.
- Joshi, Prashant (2011); "Return and Volatility Spillovers Among Asian Stock Markets," *Saga Open*, DOI:10.1177/2158244011413474, <http://sgo.sagepub.com/content/early/2011/06/10/2158244011413474>.
- Kanasro, Hakim A., Chandan L. Rohra ve Mumtaz A. Junejo (2009); "Measurement of Stock Market Volatility through ARCH and GARCH Models: A Case Study of Karachi Stock Exchange," *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, Cilt 3, Sayı 4, s. 3123-3127.
- Karadağ, Mehmet Ali (2008); *"Analysis of Turkish Stock Market With Markow Regime Switching Volatility Models,"* Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi, Uygulamalı Matematik Enstitüsü, ODTÜ, Ankara.
- Karan, Mehmet Baha (2004); *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Khan, Akysha ve Shakil M. Ahmed (2009); "Trading Volume and Stock Return: The Impact of Events in Pakistan on KSE 100 Indexes," *International Review of Business Research Papers*, Cilt 5, Sayı 5, s. 373-383.
- Karğın, Mahmut (2008); "Hisse Senedi Piyasalarında Eşbütünleşme Analizi," *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, Cilt 45, Sayı 525, s. 85-95.
- Kıran, Burcu (2010); "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda İşlem Hacmi ve Getiri Volatilitesi," *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, Cilt 11, Sayı 1, s. 98-108.
- Kızıldemir, Ergün (2013); "1999 Marmara Depreminin Borsaya Etkileri" <http://www.borsahocam.com/haber-1999-marmara-depreminin-borsaya-etkileri-346.html> (Erişim Tarihi:20.03.2014).
- Kızılsu, Sabri S., Sezgin Aksoy ve Reşat Kasap (2001); "Bazı Ekonomik Zaman Dizilerinde Değişen Varyanslılığın İncelenmesi," *Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, Sayı 1, s. 1-18.
- Knourgios, Dimitrios F. ve Aristaidis G. Samitas (2003); "The Interdependence of Major European Stock Markets: Evidence For Greece," *Spoudaai*, Cilt 53, Sayı 4, s. 54-65.
- Koçaş, Cenk ve Selcen Aykaç (2007); "Ekonometrik Rekabet Modelleme, Pazar Tepki Analizi ve Talep Tahmini", [selcen.org/personal/articles/KocasAykacITOProjeRaporu.pdf](http://selcen.org/personal/articles/KocasAykacITOProjeRaporu.pdf), (Erişim Tarihi: 14.12.2012).

- Korkmaz, Turhan ve Ali Ceylan (2010); *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*, Ekin Yayınevi, Bursa.
- Korkmaz, Turhan ve Emrah İ. Çevik (2008); "Türkiye ve Uluslararası Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi ve Portföy Tercihleri," *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, Cilt 2, Sayı 1, s. 59-84.
- Korkmaz, Turhan ve Emrah İ. Çevik (2009); "Zımnı Volatilite Endeksinden Gelişmekte Olan Piyasalara Yönelik Volatilite Yayılma Etkisi," *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, Cilt 3, Sayı 2, s. 87-105.
- Korkmaz, Turhan, Selin Zaman ve Emrah İ. Çevik (2008); "Türkiye'nin Avrupa Birliği ve Yüksek Dış Ticaret Hacmine Sahip Ülke Borsaları Entegrasyon İlişkisi," *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 4, Sayı 8, s. 19-44.
- Kouki, Imen, Nizar Harrathi ve Mahfuzul Haque (2011); "A Volatility Spillover among Sector Index of International Stock Markets," *Journal of Money, Investment and Banking*, Sayı 22, s. 32-45.
- Kökçen, Arzu (2010); *Koşullu Varyans Modelleri: Finansal Zaman Serileri Üzerine Bir Uygulama*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kutlar, Aziz (2007); *Ekonometriye Giriş*, Nobel Yayınları, Ankara.
- Küçükçolak, Nejla (2008); "Co-Integration of the Turkish Equity Market with Greek and other European Union Equity Markets," *International Research Journal of Finance and Economics*, Cilt 13, s. 58-73.
- Lai, Kam Tim (2001); *Spillover Effects Between Hong Kong and The United States Stock Markets: A Bivariate GARCH Model*, Master Thesis, University of Calgary Faculty of Graduate Studies, Alberta.
- Levine, Ross (1996); "Foreign Banks, Financial Development and Economic Growth" İçinde: Barfield, C.E. (Ed.), *International Financial Markets: Harmonization versus Competition*. Washington DC: AEI Press, s. 224-254.
- Levine, Ross (1997); "Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda", *Journal of Economic Literature*. Cilt 35, Sayı 2, s. 688-726.
- Levine, Ross (2001); "International Financial Liberalization and Economic Growth", *Review of International Economics*. Cilt 9, Sayı 4, s. 688-702.
- Levy, Haim ve Marshall Sarnat (1970); "International diversification of investment portfolios", *American Economic Review*, Cilt 60, Sayı 4, s. 668-675.
- Lim, Shiok Y., Sheue L. Ong ve Chong M. Ho (2012); "Co-Movement between Malaysian Stock Index and Bond Index: Empirical Evidence from Rank Tests for Cointegration," *IUP Journal of Applied Finance*, Cilt 18, Sayı 1, s. 5-18.

- Liu, Li ve Jieqiu Wan (2012); "The Relationships between Shanghai Stock Market and CNY/USD Exchange Rate: New Evidence Based on Cross-Correlation Analysis, Structural Cointegration and Nonlinear Causality Test," *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Cilt 391, Sayı 23, s. 6051-6059.
- Maddala, Gangadharrao S. ve In-Moo Kim (1998); *Unit Roots, Cointegration, Structural Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Madura, Jeff (2012); *Uluslararası Finansal Yönetim-I*, (Çev.: H. Doğukanlı ve O. Aydemir), Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık, Ankara.
- Malatyalı, Kamuran (1998); "Seçilmiş Borsa Endeks Getirileri Arasındaki Koentegrasyon İlişkileri Üzerine Bir Araştırma," *İMKB Dergisi*, Cilt 2, Sayı 7-8, s. 23-34.
- Mandacı, Pınar E. ve Dezhid Vanchikova (2006); "The Integration of the Istanbul Stock Exchange (ISE) to the European Union Countries Stock Markets," *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, Cilt 7, Sayı 2, s. 1-18.
- Mandacı, Pınar E. ve Dilvin Taşkın (2005); "AB'ye Uyum Sürecinde İMKB'nin AB Piyasaları ile Karşılaştırılması," *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı 26, s. 127-137.
- Mangır, Fatih (2012); "Export and Economic Growth in Turkey: Cointegration and Causality Analysis," *Economics, Management, and Financial Markets*, Cilt 7, Sayı 1, s. 67-80.
- Markowitz, Harry M. (1952); "Portfolio Selection," *Journal of Finance*, Cilt 7, Sayı 1, s. 77-91.
- Markowitz, Harry M. (1959); *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Michaud, Richard O., Gary L. Bergstrom, Ronald D. Frashure ve Brain K. Wolahan (1996); "Twenty Years of International Equity Investing," *The Journal of Portfolio Management*, Cilt 23, Sayı 1, s. 9-22.
- Mishkin, Frederic S. (2005); "Is Financial Globalization Beneficial?", Working Paper 11891, Cambridge.
- Mishra, Alok K., Niranjan Swain ve D.K. Malhotra (2007); "Volatility Spillover Between Stock and Foreign Exchange Markets: Indian Evidence," *International Journal of Business*, Cilt 12, Sayı 3, s. 343-359.
- Morgil, Orhan (2000); "The Impact of Trade Liberalization: Turkey's Experience With the Customs Union," *Hacettepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 18, Sayı 2, s. 189-195.



- Mutan, Oya Can (2008); "Uluslararası Hisse Senedi Piyasalarındaki Toplu Hareketler," Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Raporu, <http://www.spk.gov.tr/yayin.aspx?type=yay03> (Erişim Tarihi: 15.02.2013).
- Nargeleçekenler, Mehmet (2004); "Euro Kuru Satış Değerindeki Volatilitenin ARCH ve GARCH Modelleri ile Tahmini", *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, Cilt 54, Sayı 2, s. 153-179.
- Newbold, Paul (2000); *İşletme ve İktisat için İstatistik*, (Çev.: Ü. Şenesen), Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Ng, Angela (2000); "Volatility Spillover Effects From Japan and the US to the Pacific Basin," *Journal of International Money and Finance*, Cilt 19, Sayı 2, s. 207-233.
- Obstfeld, Maurice (1994) "Risk-Taking, Global Diversification, and Growth", *American Economic Review*, Cilt 85, Sayı 5, s. 1310-1329.
- Örnek, Güney (2013); "Dot Com Balonu," [ekonomiturk.blogspot.com, ekonomiturk.blogspot.com.tr/2013/03/dot-com-balonu.html](http://ekonomiturk.blogspot.com.tr/2013/03/dot-com-balonu.html) (Erişim Tarihi: 20.03.2014).
- Özberki, İzzet (2010); "Is the Turkish Equity Market Cointegrated With European North American and Emerging Markets?," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özçam, Mustafa (2004); "Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Uluslararası Piyasa Riski," *Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Raporu*, <http://www.spk.gov.tr/yayingoster.aspx?yid=941&ct=f&action=displayfile> (Erişim Tarihi: 25.02.2013)
- Özel, Mustafa (2000); "İki İndisli Düzlemsel Dağıtım Problemlerinin Matris Denklemleri İle İncelenmesi," *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, Cilt 2, Sayı 1, s. 141-145.
- Özden, Ünal H. (2008); "İMKB 100 Endeks Getiri Volatilitesi'nin Analizi," *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 7, Sayı 13, s. 339-350.
- Özengin, Oya (2008); "Volatility Spillover Between the Stock Market and the Foreign Exchange Market in Turkey," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Öztürk, Kevser (2010); "Döviz Kuru Oynaklığı ve Döviz Kuru Oynaklığının Faiz Oranı Oynaklığı İle Olan İlişkisi: Türkiye Örneği," Uzmanlık Yeterlilik Tezi, TCMB Finansal Piyasalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Park, Yung C. ve Chi-Young Song (2000); "Financial Contagion in the East Asian Crisis: With Special Reference to the Republic of Korea," İçinde: Claessens, S. and Forbes, K. (Eds.), *International Financial Contagion*. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, s. 241-265.

- Phillips, Peter ve Pierre Perron (1988); "Testing for a Unit Root in Time Series Regression," *Biometrica*, Cilt 75, Sayı 2, s. 335-346.
- Ripley, Duncan M. (1973); "Systematic Elements in the Linkage of National Stock Market Indices", *The Review of Economics and Statistics*, Cilt 55, Sayı 3, s. 356-361.
- Rüzgar, Bahadtin ve İsmet Kale (2007); "The USE of ARCH and GARCH Models for Estimating and Forecasting Volatility," *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 14, Sayı 2, s. 78-109.
- Sağlık, Fatih (2009); "*Seçilmiş Global Risk Seviyesi Göstergeleri ile IMKB Endeksleri Arasındaki Korelasyon İlişkisinin İncelenmesi*," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Sakthivel, P., Naresh Bodkhe ve Bandi Kamaiah (2012); "Correlation and Volatility Transmission across International Stock Markets: A Bivariate GARCH Analysis," *International Journal of Economics and Finance*, Cilt 4, Sayı 3, s. 253-264.
- Sander, Harald ve Stefanie Kleimeier (2003); "Contagion and Causality: An Empirical Investigation of Four Asian Crisis Episodes," *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Cilt 13, Sayı. 2, s. 171-186.
- Sarioğlu, Serra Eren (2008); "Stock Returns and Volatility: Some Evidence From Istanbul Stock Exchange," *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Dergisi*, Yıl 19, Sayı 59, s. 60-67.
- Sarıtaş, Hakan (2007); "Türkiye ve Avrupa Birliği Piyasaları Arasındaki Korelasyon Düzeyinin İncelenmesi", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 22, Sayı 2, s. 325-337.
- Sassen, Saskia (1999); "Global Financial Centers," *Foreign Affairs*, Cilt 78, Sayı 1, s. 75-87.
- Sevüktekin, Mustafa ve Mehmet Nargeleçekenler (2008); "Türkiye ve Amerika'daki Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Dinamik İlişkinin Belirlenmesi," *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, Cil. 45, Sayı 520, s. 15-23.
- Sevüktekin, Mustafa ve Mehmet Nargeleçekenler (2010); *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi Eviews Uygulamalı*, Genişletilmiş 3. baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Seyidoğlu, Halil (2007); *Uluslararası İktisat*, Güzem Yayıncılık, İstanbul.
- Seyidoğlu, Halil (2001); *Uluslararası Finans*, Güzem Can Yayınları, İstanbul.
- Shamiri, Ahmed ve Zaidi Isa (2009); "Modeling and Forecasting Volatility of the Malaysian Stock Markets," *Journal of Mathematics and Statistics*, Cilt 5, Sayı 3, s. 234-240.

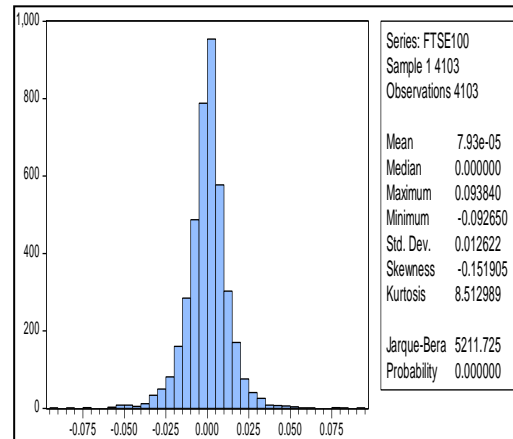
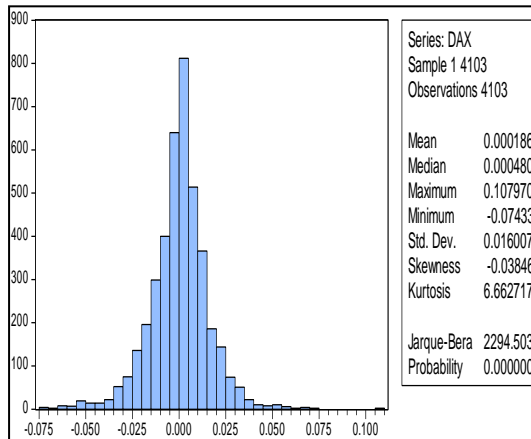
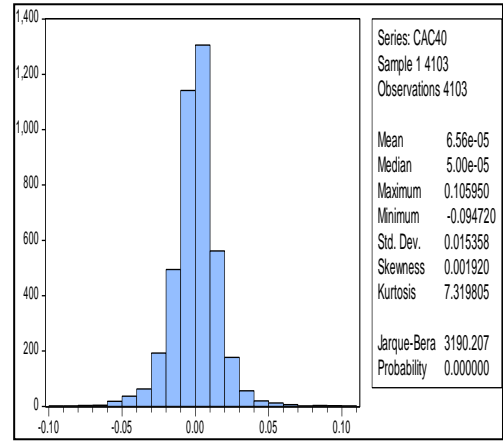
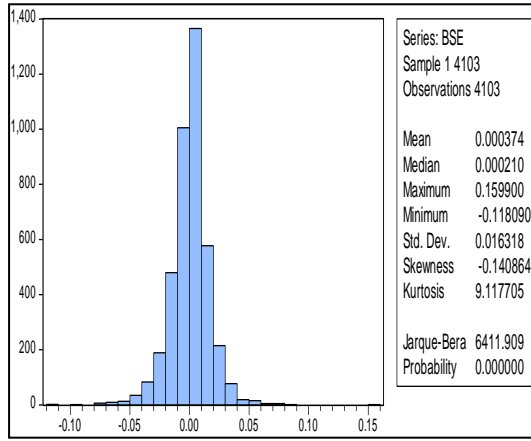
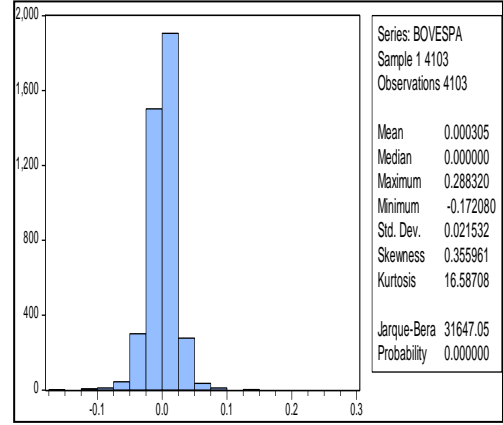
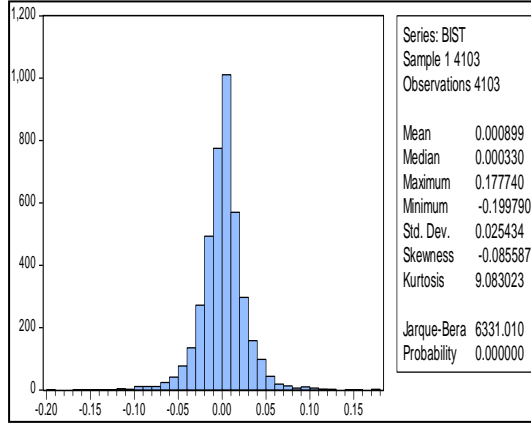
- Sharskasi, Adel, Heather J. Ruskin ve Martin Crane (2004); "Interrelationships among International Stock Market Indices: Europe, Asia and The Americas," *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, Cilt 8, Sayı 5, s. 603-622.
- Singh, Priyanka, Brajesh Kumar ve Ajay Pandey. (2010); "Price and Volatility Spillovers across North American, European and Asian Stock Markets: With Special Focus on Indian Stock Market," *International Review of Financial Analysis*, Cilt 19, Sayı 1, s. 55,64
- Solnik, Bruno H. (1974); "Why Not Diversify Internationally Rather than Domestically?," *Financial Analyst Journal*, Cilt 30, Sayı 4, s. 48-54.
- Songül, Hüseyin (2010); "*Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri: Döviz Kurları Üzerine Bir Uygulama*," Uzmanlık Yeterlilik Tezi, TCMB Araştırma ve Para Politikası Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Speidell, Lawrence S. ve Ross Sappenfield (1992); "Global Diversification in a Shrinking World," *The Journal of Portfolio Management*, Cilt 19, Sayı 1, s. 57-67.
- Steinher, Alfred (2004); "Russian Banking Since the Crisis of 1998," *CEPS Working Document*, Sayı 209.
- Stock, James H. ve Mark W. Watson (2011); *Ekonometriye Giriş*, (Çev.: B. Saraçoğlu), Efil Yayınevi, Ankara.
- Tabak, Benjamin M. ve Eduardo J. A. Lima (2002); "Causality and Cointegration Stock Markets: The Case of Latin Amerika," *Working Paper Series*, Sayı 56, s. 1-28.
- Taş, Oktay ve Kaya Tokmakçioğlu (2010); "Efficient Market Hypothesis and Comovement Among Emerging Markets," *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, Cilt 11, Sayı 2, s. 286-301.
- Taştan, Hüseyin (2005); "Dynamic Interdependence and Volatility Transmission in Turkish and European Equity Markets," *Turkish Economic Association*, No. 10, <http://www.tek.org.tr/dosyalar/turkishvoltrans.pdf>, (Erişim Tarihi: 15.02. 2013).
- Teker, Suat, Emre Karakum ve Osman Tav (2008); "Yatırım Fonlarının Risk Odaklı Performans Değerlemesi," *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, Cilt 10, Sayı 1, s. 89-105.
- Tokat, Ekin (2010); "İMKB Sektör Endeksleri Arasındaki Şok ve Oynaklık Etkileşimi," *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, Cilt 4, Sayı 1, s. 91-104.
- Tsay, Rue S. (2002); *Analisis of Financial Time Series*, Wiley&Sons, New York.
- Tuna, Gülfen, Vedat E. Tuna ve Elşen Bağırzade (2011); "Uluslararası Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye, Yunanistan ve ABD Üzerine Ampirik Bir Uygulama," *Azerbaycan Vergiler Bakanlığı Vergi Haberleri Dergisi*, Cilt 6, s. 167-182.

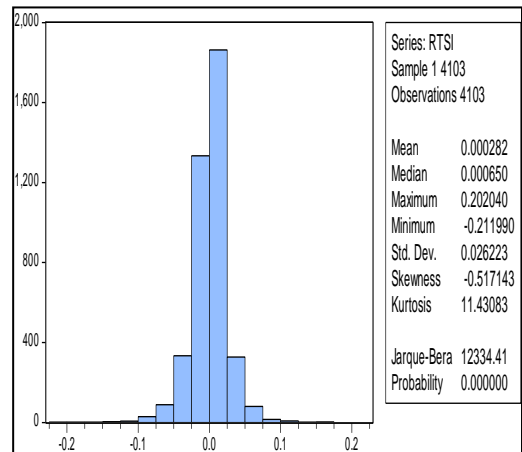
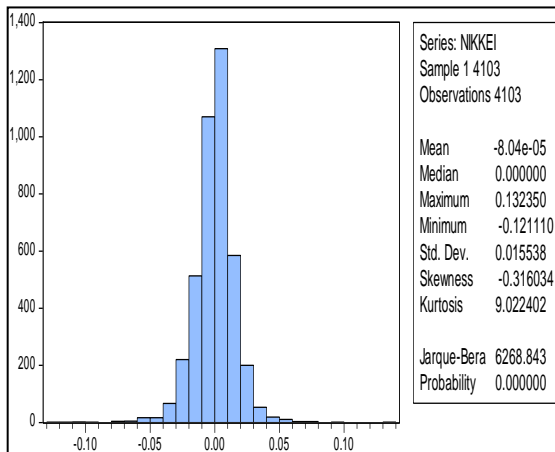
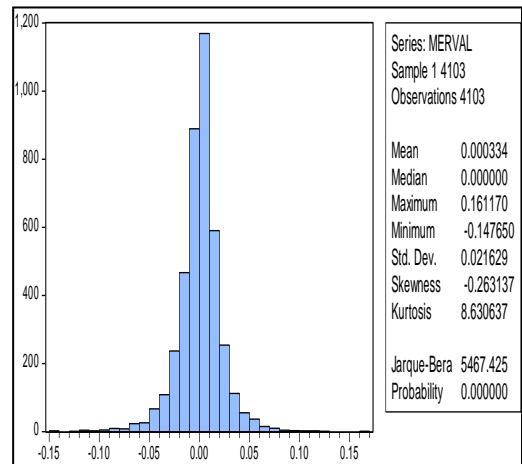
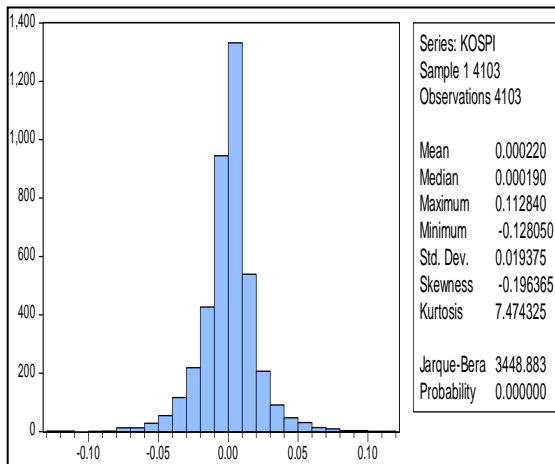
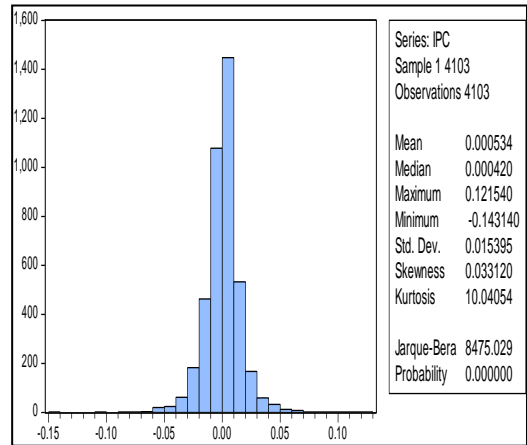
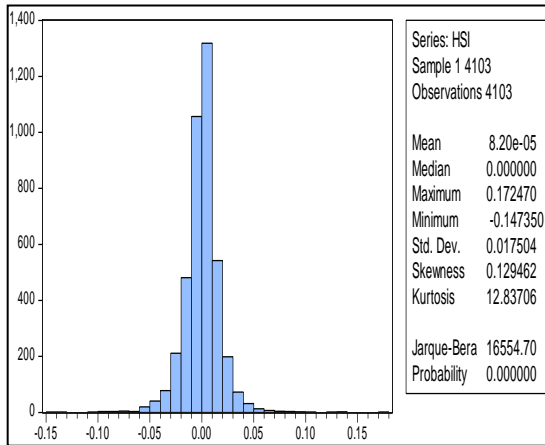
- Uğurlu, Erginbay (2006); "*Reel Döviz Kuru ve Ekonomik Büyüme: Türkiye*," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Uygur, Ercan (2001); "Krizden Krize Türkiye: 2000 Kasım ve 2001 Şubat Krizleri," Türkiye Ekonomi Tartışma Metni, No. 1, <http://www.tek.org.tr>
- Uzgören, Nevin ve Ergin Uzgören (2005); "Zaman Serilerinde Sahte Regresyon Sorunu ve Reel Kamu Harcamalarına Yönelik Bir Ekonometrik Model Uygulaması" *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, ISSN:1694-528X Sayı 5, s. 1-14.
- Veiga, Bernardo ve Michael McAleer (2004); "Multivariate Volatility and Spillover Effects in Financial Markets," *Environmental Modelling and Software*, ss.1-7, <http://www.iemss.org/iemss2004/pdf/risk/veigmult.pdf>
- Vuran, Bengü (2010); "İMKB 100 Endeksinin Uluslararası Hisse Senedi Endeksleri ile İlişkinin Eşbütünleşim Analizi ile Belirlenmesi," *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, Cilt 39, Sayı 1, s. 154-168.
- Wang, Ping ve Peijie Wang (2010); "Price and Volatility Spillovers Between The Greater China Markets and The Developed Markets of US and Japan," *Global Finance Journal*, Cilt 21, s. 304-317.
- Weiss, Andrew A. (1982); "Asymptotic theory for ARCH models: Estimation and Testing," *Cambridge University Press*, Cilt 2, Sayı 1, s. 107-131.
- White, Halbert (1982); "Maximum Likelihood Estimation of Misspecified Models," *Econometrica*, Cilt 50, Sayı 1, s. 1-25.
- Worthington, Andrew ve Helen Higgs (2001); "A Multivariate GARCH Analysis of Equity Returns and Volatility in Asian Equity Markets," *Queensland University of Technology, School of Economics and Finance Discussion Paper*, No 89.
- Yalama, Abdullah (2008); "*Dünya Borsaları ve İMKB'de Oynaklık Yapısının Analizi ve Oynaklık Etkileşimi*," Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Yalçın, Emre (2008); "*Brezilya ve Türkiye Ekonomilerinin Benzerliği: Gerçek mi Yanılsama mı?*," Yayınlanmamış Uzmanlık Yeterlilik Tezi, TCMB İletişim ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Yalta, A. Talha (2011); "Ekonometri 2 Ders Notları," <http://yalta.etu.edu.tr>, (Erişim Tarihi:20.12.2012).
- Yavuz, Ali, Ceyda Şataf ve Serap G. Kır (2013); "Avrupa'da Borç Krizi ve Çözüm Arayışları," *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt 15, Sayı 2.

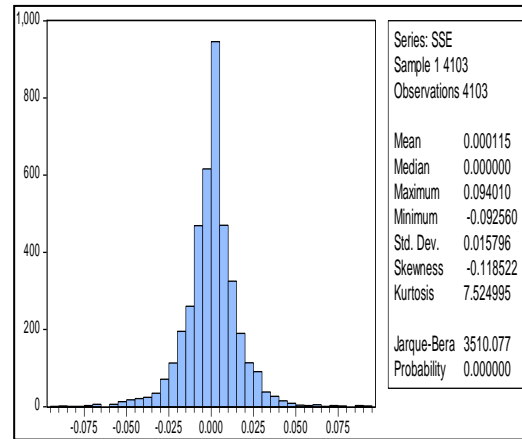
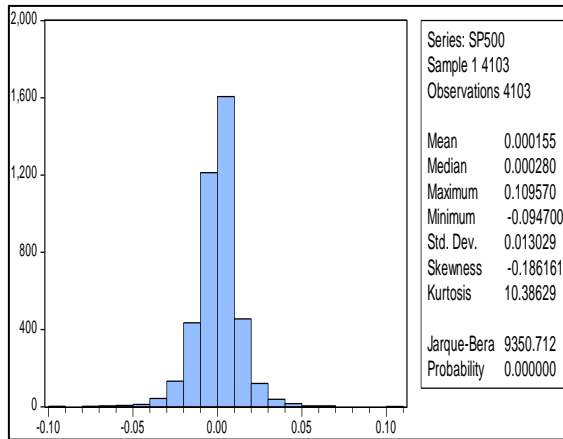
- Yılanç, Veli ve Zehra A. Öztürk (2011); "Türkiye ile En Büyük Beş Ticaret Ortağının Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Entegrasyon İlişkisinin Analizi: Yapısal Kırımlı Birim Kök ve Eşbütünleşme Analizi," *Erciyes Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Sayı 36, s. 261-279.
- Yonis, Manex (2011); "*Stok Market Co Movement and Volatility Spillover between USA and South Africa*," Yayınlanmamış yüksek Lisans Tezi, Umea University, Sweden.
- Yücesan, Esin (2004); "*Stock Market Integration between Turkey and European Union Countries*," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Zaharim, Azami, Siti M. Zahid, Mohammad S. Zainol, Ibrahim Mohamed ve Kamaruzaman Sopian (2009); "Modeling the Kuala Lumpur Composite Index (KLCI)," *European Journal of Scientific Research*, Cilt 25, Sayı 3, s. 499-512.
- Zaman, Selin (2008); "*İMKB'nin Uluslararası Hisse Senedi Piyasaları İle Entegrasyonu*," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Zhenga, Tingguo ve Haomiao Zuo (2013); "Finance Reexamining the time-varying volatility spillover effects: A Markov switching causality approach," *The North American Journal of Economics and Finance*, Cilt 26, s. 643-662.
- BİST (2013); "Hisse Senedi Endeksleri" <http://borsaistanbul.com/> (Erişim Tarihi:13.07.2013).
- GFCI (2014); [www.longfinance.net/publications/long-finance-reports.html](http://www.longfinance.net/publications/long-finance-reports.html) (Erişim Tarihi:05.04.2014).
- TSPAKB (2014); [https://www.tspakb.org.tr/tr/Portals/0/57ad7180-c5e7-49f5-b282c6475cdb7ee7/AIM\\_Yayin\\_ve\\_Raporlar\\_Arastirma\\_Raporlari\\_Global\\_Fin\\_Mer.pdf](https://www.tspakb.org.tr/tr/Portals/0/57ad7180-c5e7-49f5-b282c6475cdb7ee7/AIM_Yayin_ve_Raporlar_Arastirma_Raporlari_Global_Fin_Mer.pdf) (Erişim Tarihi:05.04.2014).
- Uluslararası Borsalar (2013); "Hisse Senedi Endeks Getirileri," <http://finance.yahoo.com/> (Erişim Tarihi:13.07.2013).

## EKLER

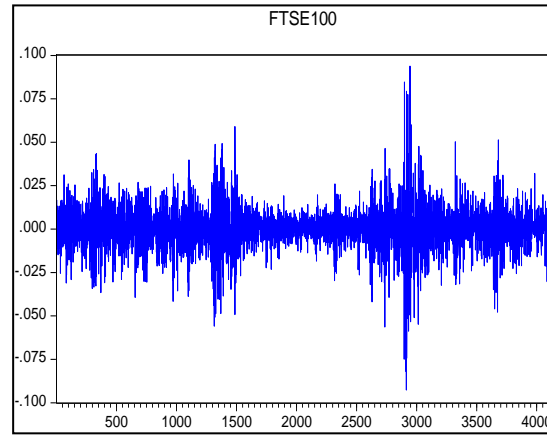
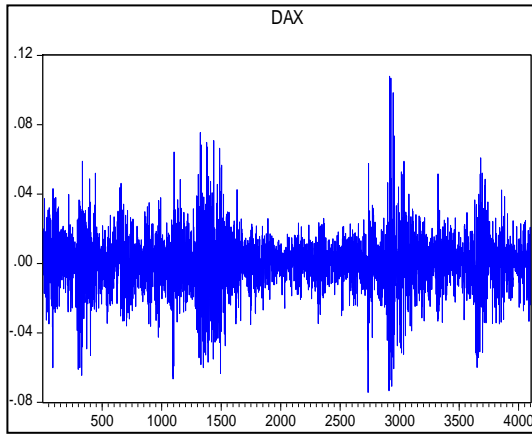
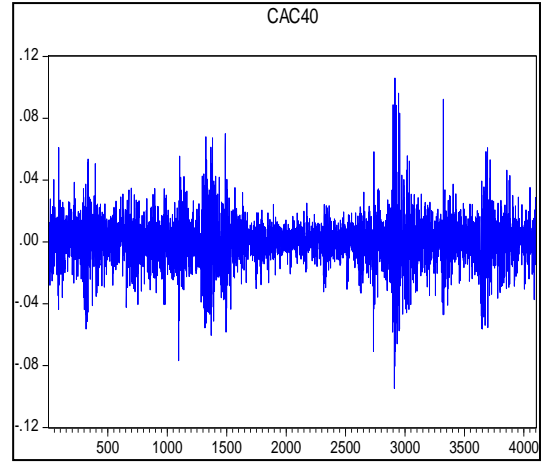
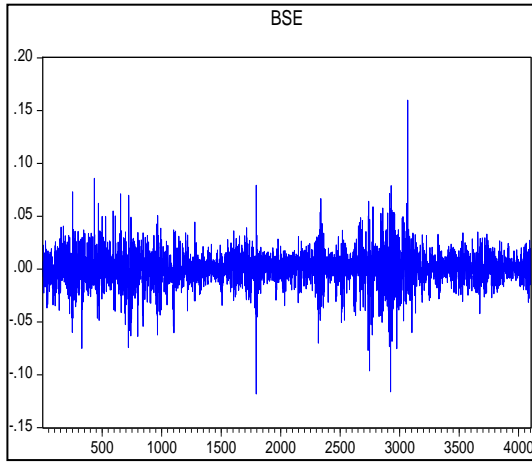
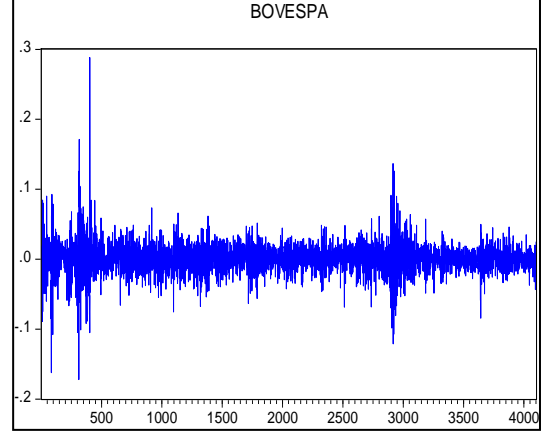
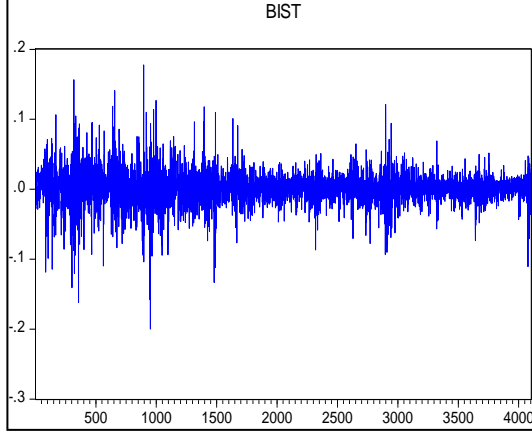
### Ek 1: Hisse Senedi Endekslerine Ait Tanımlayıcı İstatistik Grafikleri

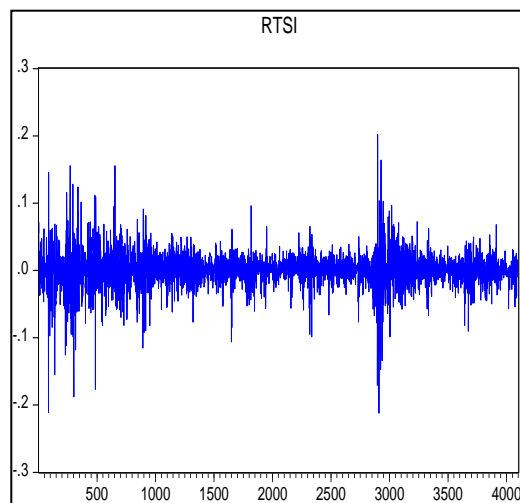
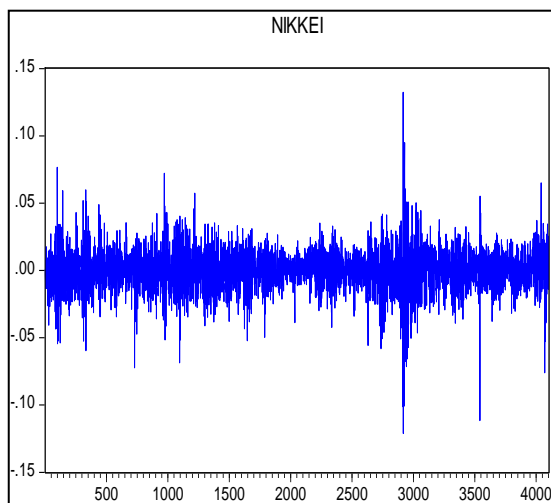
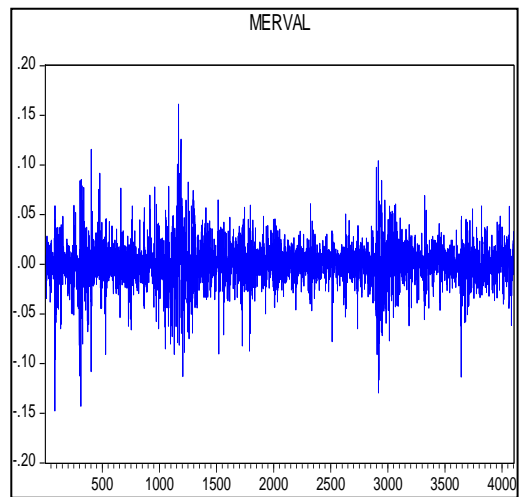
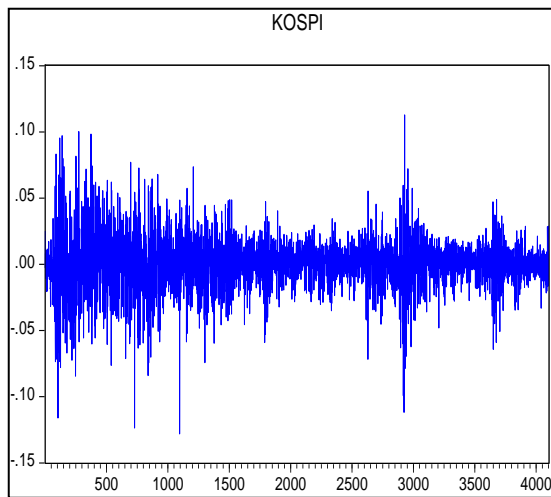
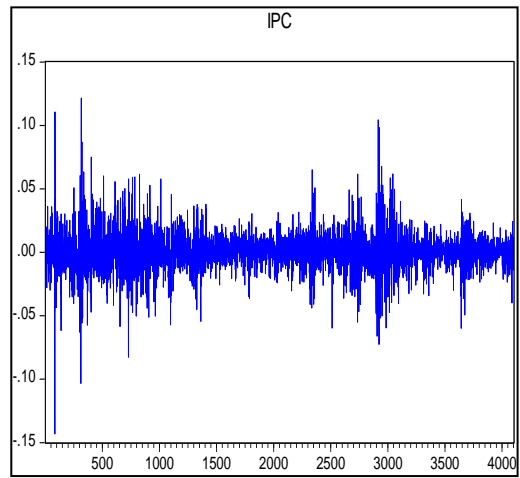
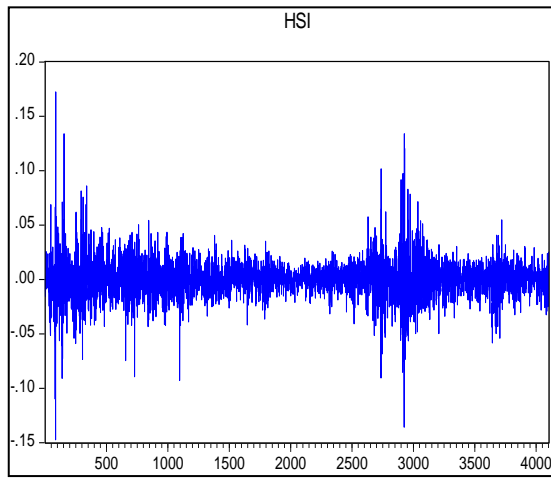


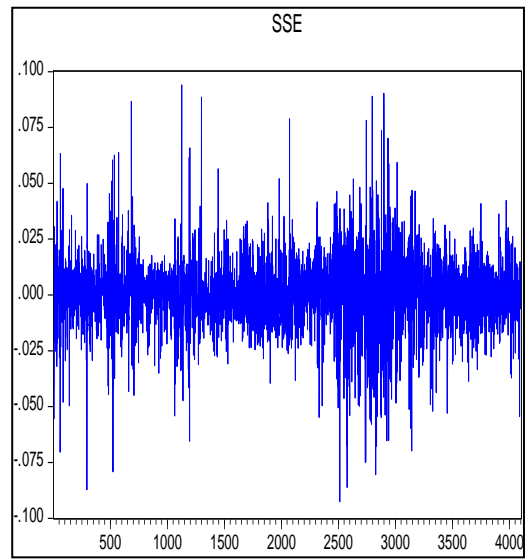
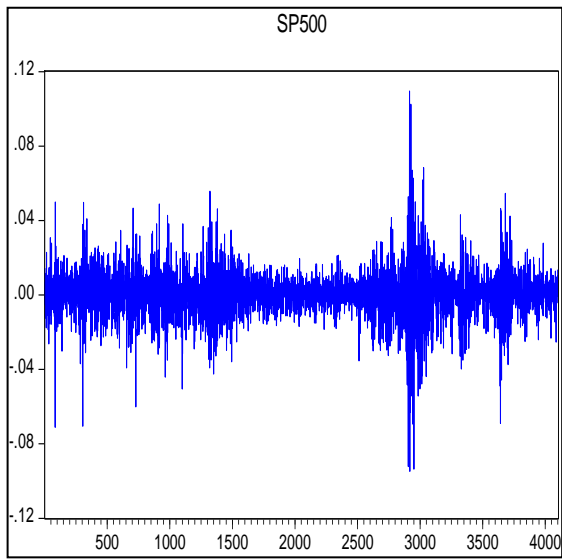




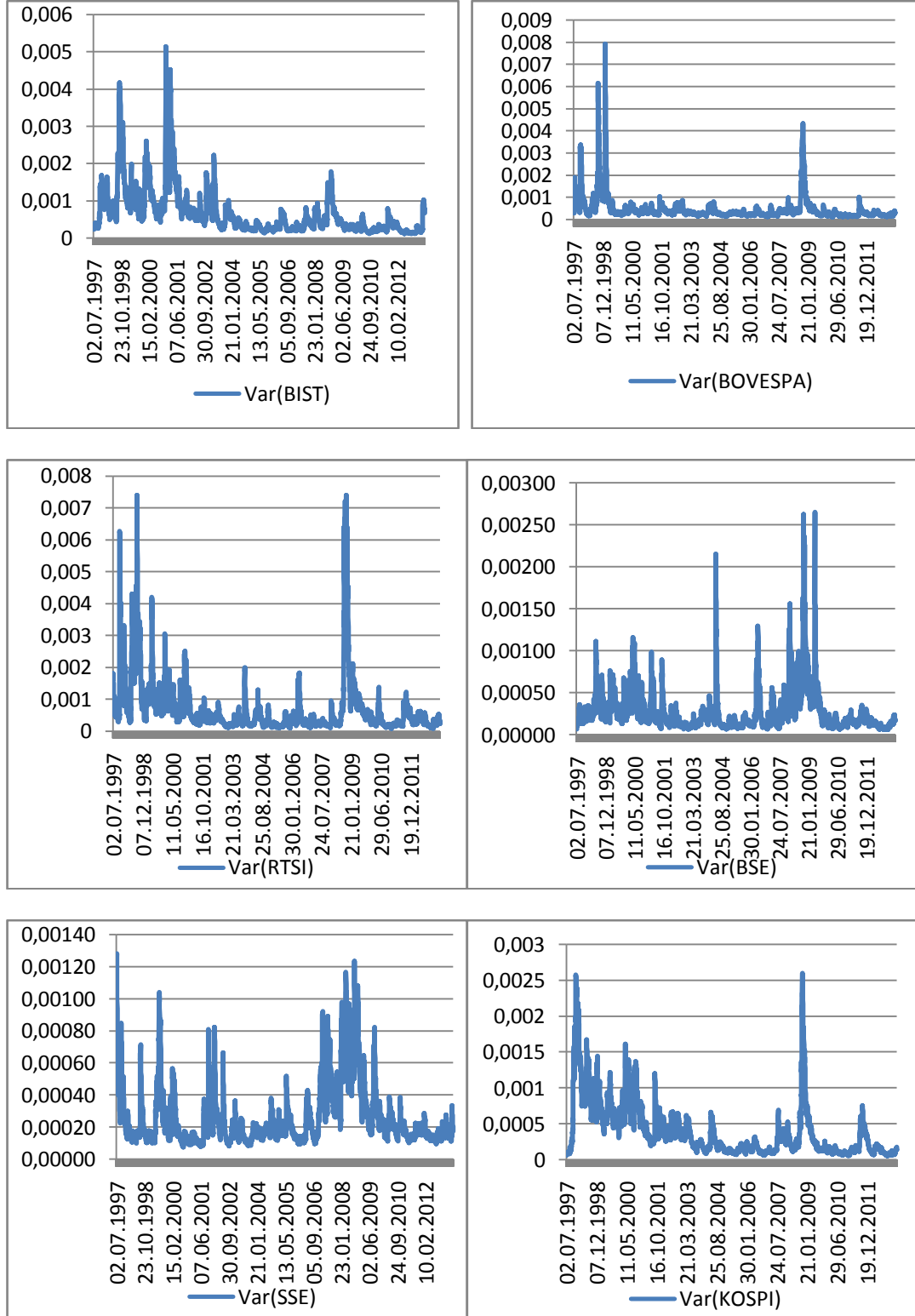


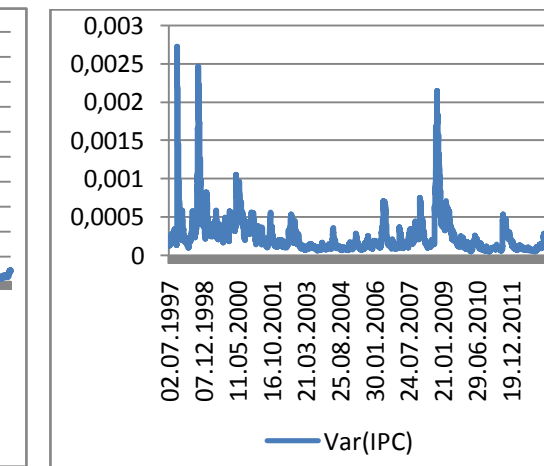
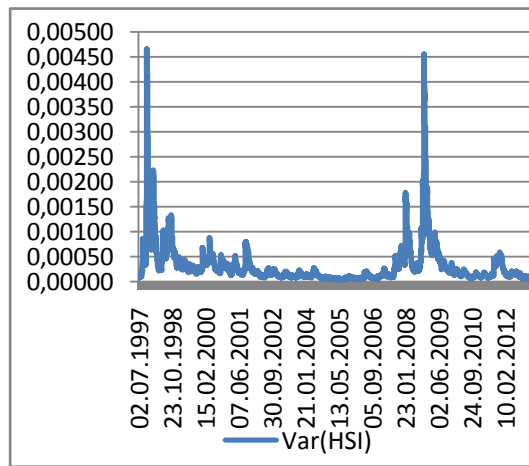
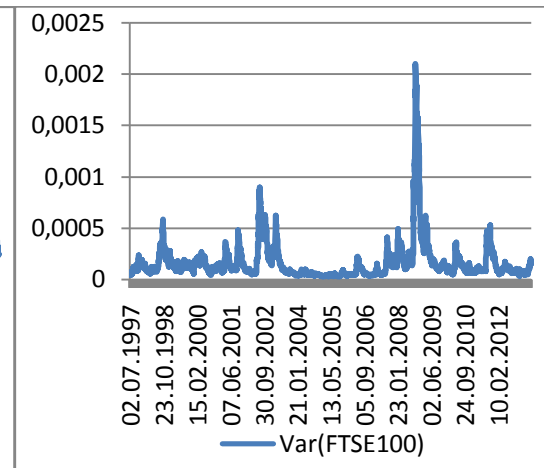
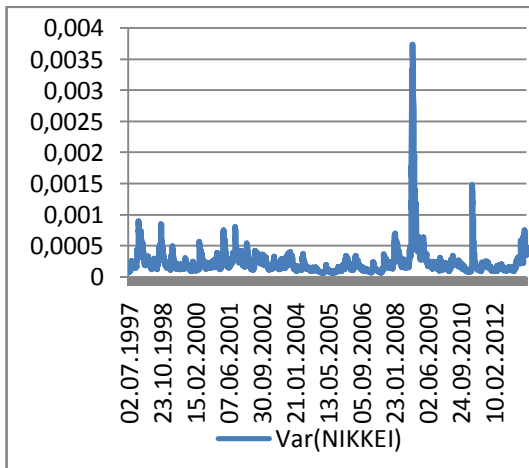
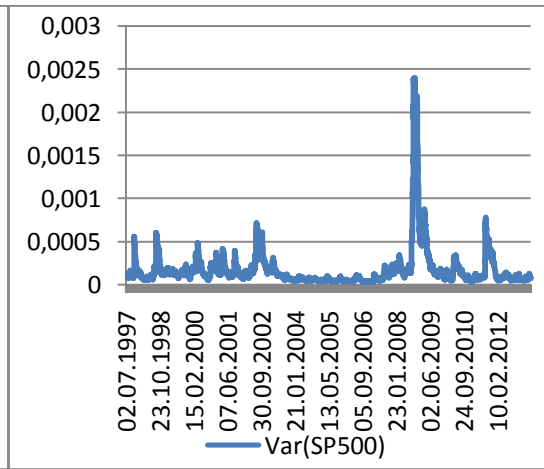
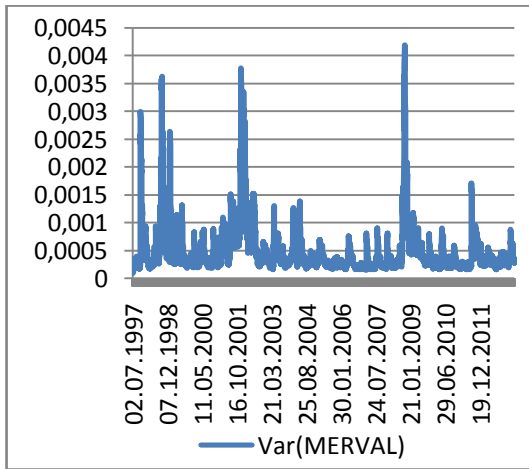
**Ek 2: Hisse Senedi Endekslerine Ait Getiri Grafikleri**

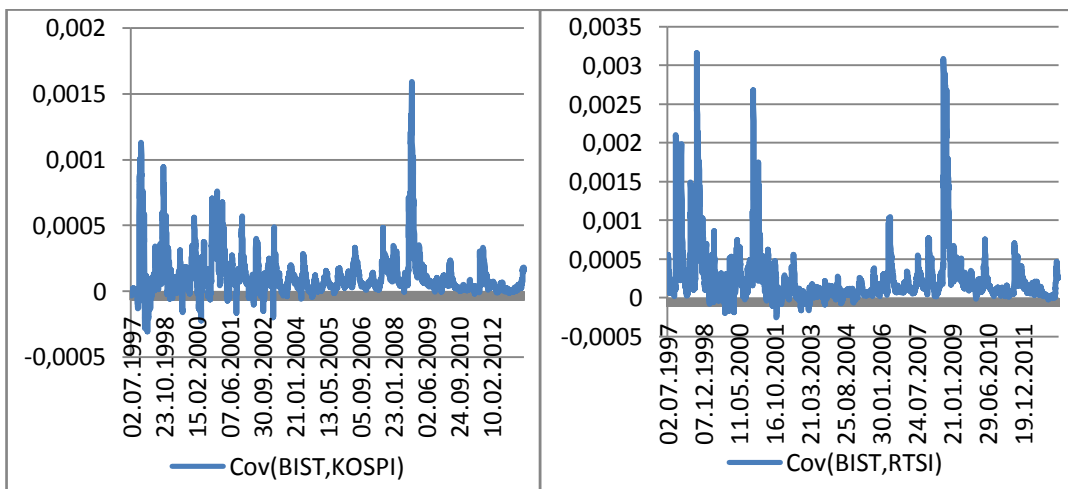
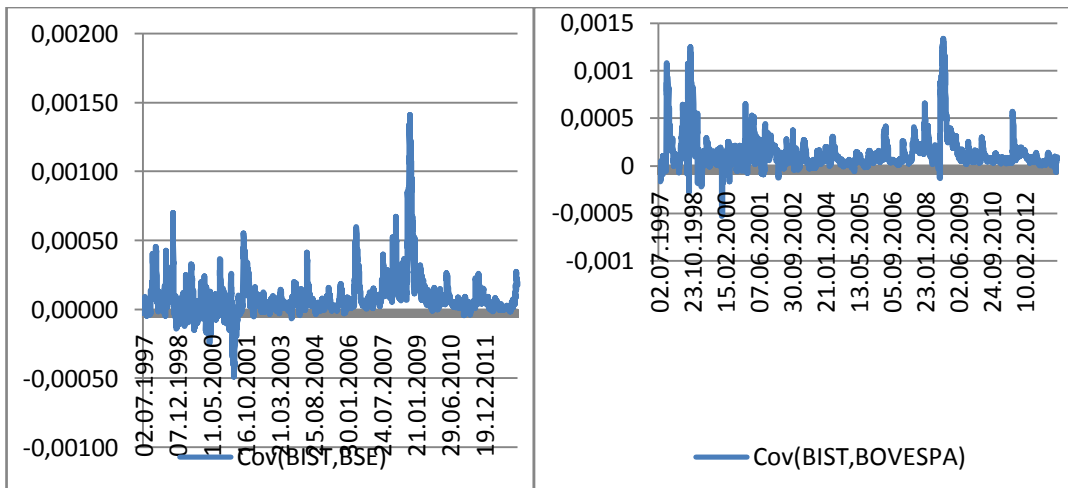
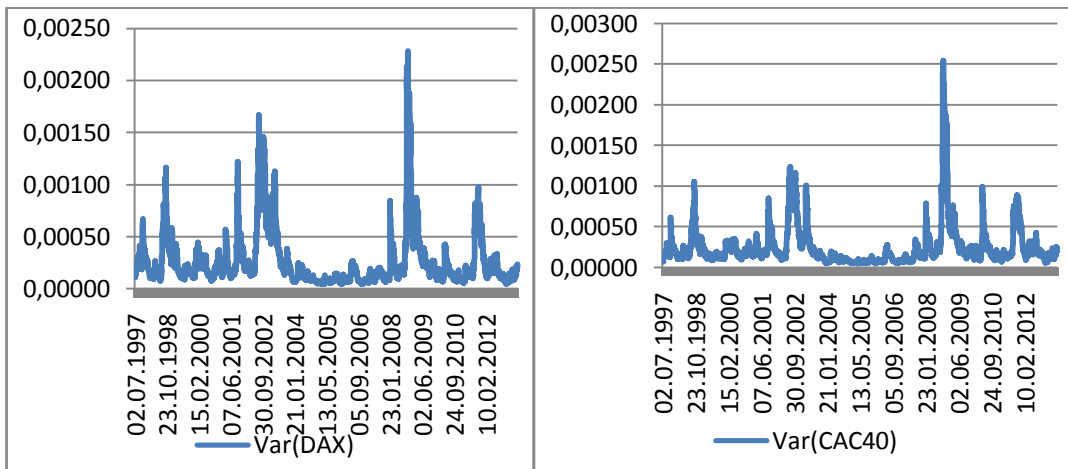


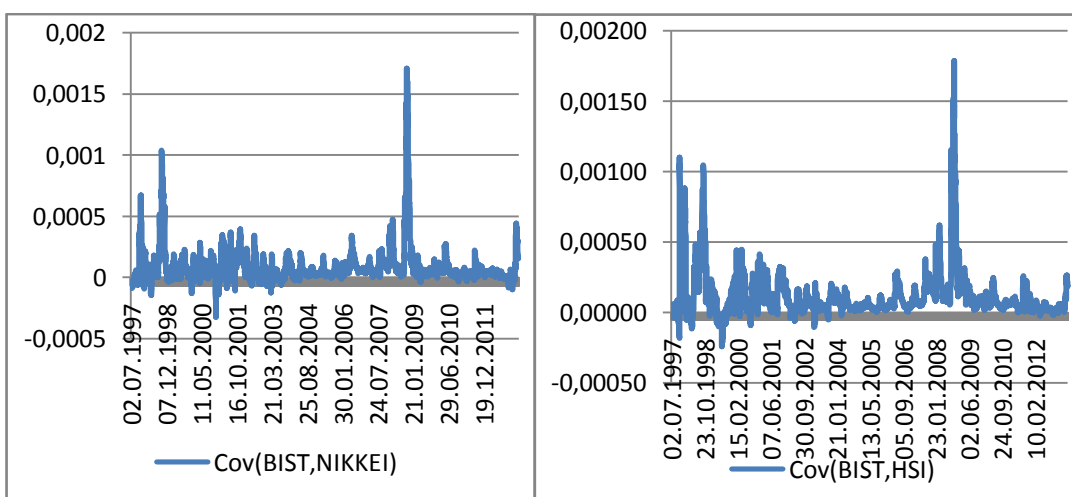
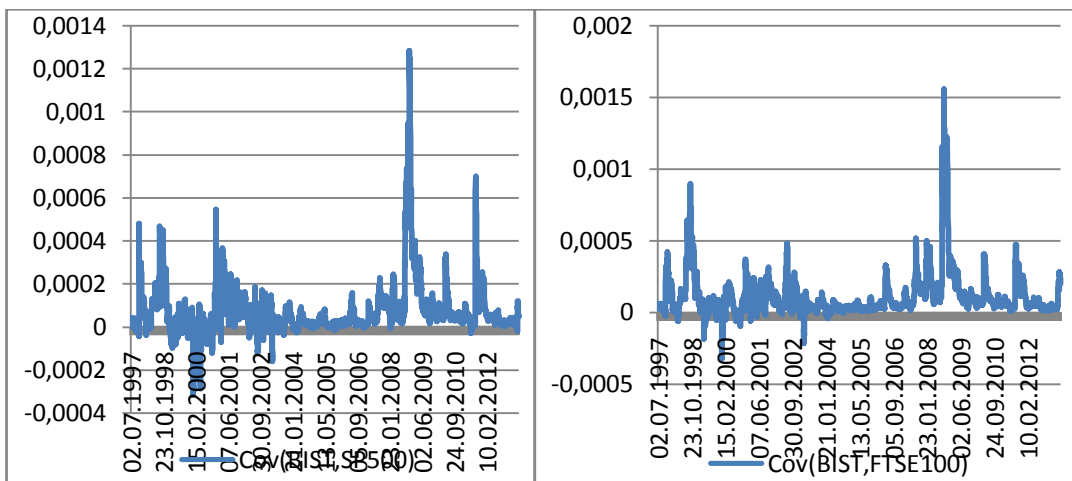
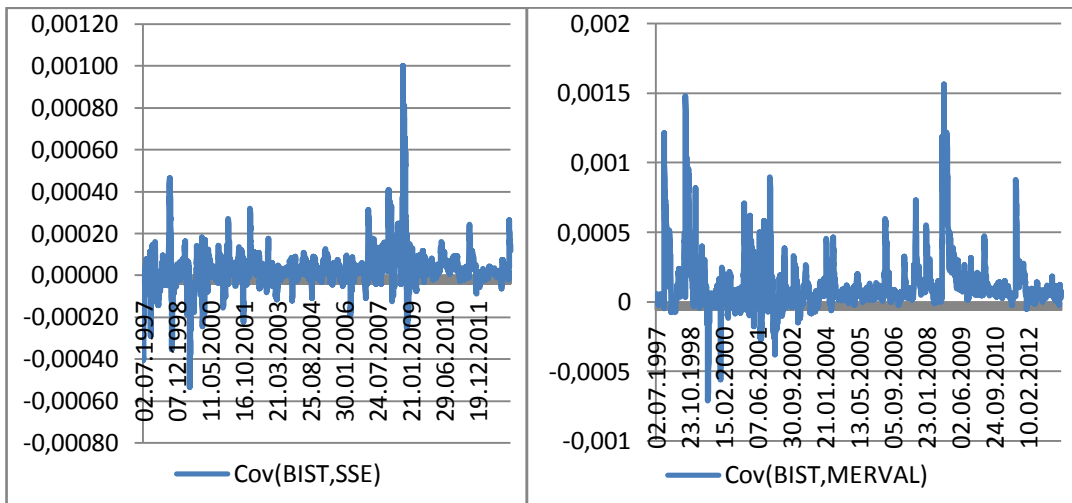


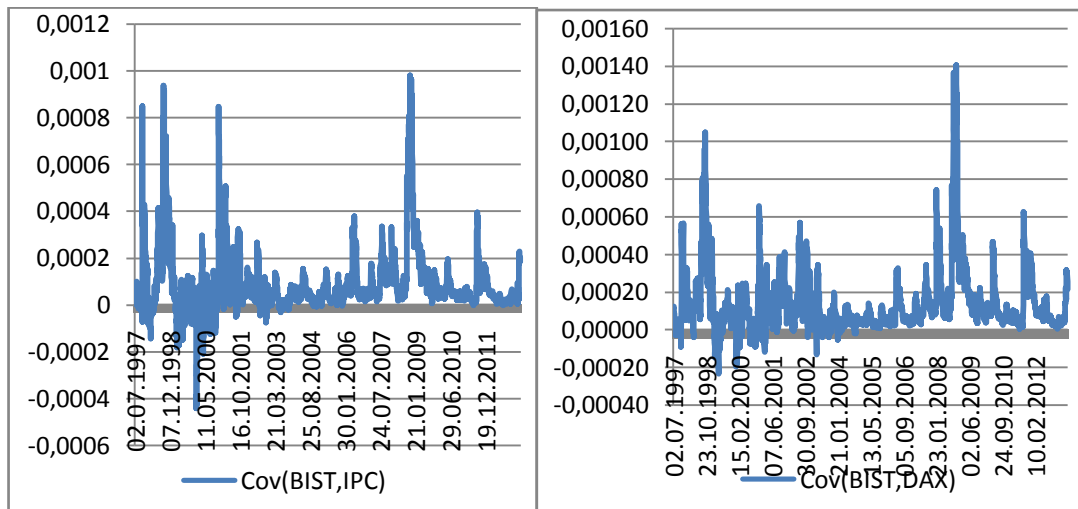
### Ek 3: Hisse Senedi Endeks Getirilerine Ait Varyans ve Kovaryans Grafikleri













#### Ek 4: Hisse Senedi Endekslerinin Kovaryans ve Korelasyon Tablosu

Covariance	BİST	BOVESPA	BSE	CAC40	DAX	FTSE100	HSI	IPC	KOSPI	MERVAL	NIKKEI	RTSI	SP500	SSE
BİST	0.000647													
BOVESPA	0.000130	0.000464												
BSE	8.33E-05	6.52E-05	0.000266											
CAC40	0.000128	0.000137	7.03E-05	0.000236										
DAX	0.000127	0.000144	6.74E-05	0.000212	0.000256									
FTSE100	0.000105	0.000114	5.87E-05	0.000168	0.000160	0.000159								
HSI	0.000111	8.84E-05	0.000114	9.52E-05	9.50E-05	8.41E-05	0.000306							
IPC	8.97E-05	0.000209	5.30E-05	0.000110	0.000114	8.94E-05	6.87E-05	0.000237						
KOSPI	0.000111	8.17E-05	9.52E-05	7.53E-05	7.87E-05	6.71E-05	0.000160	5.93E-05	0.000375					
MERVAL	0.000111	0.000253	5.92E-05	0.000120	0.000120	0.000102	7.82E-05	0.000163	6.37E-05	0.000468				
NIKKEI	8.17E-05	5.03E-05	7.13E-05	6.87E-05	6.43E-05	5.90E-05	0.000141	3.80E-05	0.000137	4.65E-05	0.000241			
RTSI	0.000238	0.000158	0.000117	0.000169	0.000165	0.000143	0.000177	0.000115	0.000132	0.000157	0.000116	0.000687		
SP500	6.32E-05	0.000161	3.64E-05	0.000108	0.000120	8.57E-05	4.27E-05	0.000129	3.51E-05	0.000126	2.38E-05	8.18E-05	0.000170	
SSE	2.74E-05	2.39E-05	4.06E-05	1.92E-05	1.80E-05	1.62E-05	7.71E-05	1.30E-05	4.16E-05	1.38E-05	4.45E-05	3.96E-05	5.35E-06	0.000249

Correlation	BİST	BOVESPA	BSE	CAC40	DAX	FTSE100	HSI	IPC	KOSPI	MERVAL	NIKKEI	RTSI	SP500	SSE
BİST	1.000000													
BOVESPA	0.238147	1.000000												
BSE	0.200794	0.185503	1.000000											
CAC40	0.326958	0.414004	0.280644	1.000000										
DAX	0.311882	0.417455	0.258227	0.863522	1.000000									
FTSE100	0.327067	0.419895	0.285148	0.864739	0.793799	1.000000								
HSI	0.249481	0.234557	0.400552	0.354084	0.339082	0.380817	1.000000							
IPC	0.229146	0.630080	0.210858	0.463507	0.461795	0.460024	0.254976	1.000000						
KOSPI	0.225130	0.195988	0.301057	0.253027	0.253970	0.274365	0.471745	0.198802	1.000000					
MERVAL	0.201727	0.544327	0.167789	0.362674	0.347467	0.374822	0.206488	0.490491	0.152000	1.000000				
NIKKEI	0.206683	0.150495	0.281236	0.288162	0.258709	0.300822	0.519152	0.158874	0.454825	0.138428	1.000000			
RTSI	0.356234	0.279836	0.273061	0.419195	0.392819	0.433391	0.384810	0.284490	0.260333	0.276712	0.285837	1.000000		
SP500	0.190831	0.572342	0.171311	0.540397	0.576302	0.521112	0.187163	0.641730	0.139172	0.446283	0.117598	0.239486	1.000000	
SSE	0.068276	0.070354	0.157523	0.079006	0.071107	0.081204	0.278973	0.053495	0.135865	0.040481	0.181397	0.095669	0.025985	1.000000