



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Şaika ÇER

EMTİA VE HİSSE SENEDİ PİYASALARI
ARASINDAKİ KORELASYONLAR
ÜZERİNE BİR İNCELEME

İktisat Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2018



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



Şaika ÇER

EMTİA VE HİSSE SENEDİ PİYASALARI
ARASINDAKİ KORELASYONLAR
ÜZERİNE BİR İNCELEME

Danışman
Prof. Dr. Ayşegül ATEŞ

İktisat Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2018

T.C.
Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Şaika ÇER'in bu çalışması, jürimiz tarafından İktisat Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Hakan ER (İmza)

Üye (Danışmanı) : Prof. Dr. Ayşegül ATEŞ (İmza)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Murat BELKE (İmza)

Tez Başlığı: Emtia ve Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Korelasyonlar Üzerine Bir İnceleme

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 27/06/2018

Mezuniyet Tarihi : 02/08/2018

(İmza)

Prof. Dr. İhsan BULUT

Müdür

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Emtia ve Hisse Senedi Piyasalarında Volatilite Yayılımı Üzerine Bir İnceleme” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

İmza

Şaika ÇER



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	Şaika Çer
Öğrenci Numarası	20155208014
Enstitü Ana Bilim Dalı	İktisat Ana Bilim Dalı
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Programın Türü	(x) Tezli Yüksek Lisans () Doktora () Tezsiz Yüksek Lisans
Danışmanın Unvanı, Adı-Soyadı	Prof. Dr. Ayşegül Ateş
Tez Başlığı	Emtia ve Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Korelasyonlar Üzerine Bir inceleme
TurnItIn Ödev Numarası	984578000

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 63 sayfalık kısmına ilişkin olarak, 23/07/2018 tarihinde tarafımdan TurnItIn adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nda belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan ve ekte sunulan rapora göre, tezin/dönem projesinin benzerlik oranı;

alıntılar hariç % 9

alıntılar dahil % 9 'tür.

Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir:

(x) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylarım.

() Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esasları'nda öngörülen yüzdelik sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.

Gerekçe:

Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlerin ışığı altında tarafımda yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.

23/07/2018

(imzası)
Prof. Dr. Ayşegül ATEŞ

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ii
TABLolar LİSTESİ.....	iii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	iv
ÖZET.....	vi
SUMMARY.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
ÖNSÖZ.....	ix
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM LİTERATÜR TARAMASI

İKİNCİ BÖLÜM VERİ SETİ VE EKONOMETRİK YÖNTEM

2.1. Veri Seti ve Tanımlayıcı istatistikler.....	12
2.2. Ekonometrik Yöntem.....	18

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM UYGULAMA SONUÇLARI

SONUÇ.....	31
KAYNAKÇA.....	32
EK 1- Literatür Taraması Özeti.....	37
EK 2- Fiyat Serilerinin Grafikleri.....	45
EK 3- Çalışmada Kullanılan Hisse Senedi Endekslerinin Listesi.....	47
ÖZGEÇMİŞ.....	48

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Emtia Serileri Getirileri.....	14
Şekil 2.2 Hisse Senedi Endeks Getirileri.....	15
Şekil 3.1 Suudi Arabistan Hisse Senedi Piyasası ve Emtia Kombinasyonları Arasındaki Dinamik Koşullu Korelasyonlar.....	26
Şekil 3.2.Lübnan Hisse Senedi Piyasası ve Emtia Kombinasyonları Arasındaki Dinamik Koşullu Korelasyonlar	27
Şekil 3.3 Kuveyt Hisse Senedi Piyasası ve Emtia Kombinasyonları Arasındaki Dinamik Koşullu Korelasyonlar.....	28
Şekil 3.4 Güney Afrika Hisse Senedi Piyasası ve Emtia Kombinasyonları Arasındaki Dinamik Koşullu Korelasyonlar.....	29
Şekil 3.5 Rusya Hisse Senedi Piyasası ve Emtia Kombinasyonları arasındaki Dinamik Koşullu Korelasyonlar.....	30

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Emtia ve Hisse Senedi Getiri Verileri için Tanımlayıcı İstatistikler.....	17
Tablo 2.2 Hisse Senedi Endeks Getiri ve Getiri Kareleri için Ljung Box Q İstatistikleri.....	17
Tablo 2.3 Emtia Getiri ve Getiri Kareleri Serileri için Ljung Box Q İstatistikleri.....	18
Tablo 3.1 Tek Değişkenli GARCH (1,1) Tahminleri.....	22
Tablo 3.2 DCC-GARCH (1,1) Tahminleri.....	23



KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
ADF	:Augmented Dickey-Fuller (Genişletilmiş Dickey-Fuller)
ARCH	:Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (Oto regresif Koşullu Değişen Varyans)
BEKK GARCH	:Baba, Engle, Kraft ve Kroner Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (Baba, Engle, Kraft ve Kroner Genelleştirilmiş Oto regresif Koşullu Değişen Varyans)
CAPM	:The Capital Asset Pricing Model (Sermaye Varlık Fiyatlama Modeli)
CCC GARCH	:Constant Correlation GARCH (Sabit Koşullu Korelasyon GARCH)
CRB	:Commodity Research Bureau (Emtia Araştırma Bürosu)
DCC GARCH	:Dynamic Conditional Correlation GARCH (Dinamik Koşullu Korelasyon GARCH)
DCC-FIAPARCH	:Dynamic Conditional Correlation - Fractionally Integrated Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (Dinamik Koşullu Korelasyon Kısmi Entegre Edilmiş Asimetrik Güçlü Oto regresif koşullu Değişen Varyans)
DJ-AIGCI	:Dow Jones-AIG Commodity Index (Dow Jones-AIG Emtia Endeksi)
DJ-UBSCI	:Dow Jones UBS Commodity Index (Dow Jones UBS Emtia Endeksi)
FTSE 100	:Financial Times Stock Exchange 100
GARCH	:Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (Genelleştirilmiş Oto regresif Koşullu Değişen Varyans)
GCC	:Gulf Cooperation Council (Körfez Arap Ülkeleri İşbirliği Konseyi)
GSCI	:Goldman Sachs Commodity Index (Goldman Sachs Emtia Endeksi)
HAR	:Heterogeneous Autoregressive (Heterojen Oto regresif)
LB	:Ljung Box

MCMS	:Multi Chain Markov – Switching (Çoklu Zincir Markov Değişimi)
MSCI	:Morgan Stanley Capital International (Morgan Stanley Uluslararası Sermaye)
S&P 500	:Standard & Poor's 500
S&P GSCI	:Standard & Poor's Goldman Sachs Commodity Index (Standard & Poor's Goldman Sachs Emtia Endeksi)
TASI	:Tadawull All Share Index (Suudi Arabistan Hisse Senedi Endeksi)
TV-SVAR	:Time Varying Structural Vector Autoregressive Model (Zaman içinde Değişen Yapısal Vektör Otoregresif Model)
VAR-GARCH	:Vector Autoregressive GARCH (Vektör Otoregresif GARCH)
Vd.	:Ve diğerleri

ÖZET

Bu çalışmanın amacı 2000-2017 dönemi için seçilmiş yükselen ve gelişme ihtimali olan ülke hisse senedi endeksleri ile emtialar (altın, gümüş, paladyum, platin gibi değerli madenler, ham petrol ve genel bir emtia endeksi) arasındaki dinamik koşullu korelasyon ilişkisinin incelenmesidir. Dinamik koşullu korelasyonların tahmini için Engle (2002) tarafından tanıtilen DCC GARCH modeli kullanılmıştır. Ampirik bulgular bazı yükselen ülke hisse senedi- emtia çiftleri için dinamik koşullu korelasyonların varlığını tespit etmiştir. Bu hisse senedi ve emtia çiftleri için korelasyonların pozitif olduğu bulunmuştur. İlaveten korelasyonların ve korelasyonların volatilitésinin 2008 küresel finansal krizden sonra dikkat çekici derecede arttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Emtia Piyasaları, Hisse Senedi piyasaları, Yükselen Piyasalar, Gelişme İhtimali olan Piyasalar, Dinamik Koşullu Korelasyon

SUMMARY
AN EXAMINATION OF DYNAMIC CONDITIONAL CORRELATIONS ACROSS
COMMODITY AND STOCK MARKETS

The objective of this study is to examine dynamic conditional correlations between selected emerging and frontier equity markets and commodities (precious metals such as gold, silver, palladium, platinum, crude oil and a general commodity index) for the period of 2000-2017. DCC GARCH model introduced by Engle (2002) is employed to estimate conditional correlations. The empirical findings suggest that some emerging country equity index - commodity pairs indicate the existence of the dynamic conditional volatility. Correlation between those stock indices and commodity pairings found to be positive. Furthermore, it is observed that correlations and the volatility of correlations were noticeably increased after during the 2008 financial crisis.

Keywords: Commodity Markets, Stock Markets, Emerging Markets, Frontier Markets, Dynamic Conditional Correlations

TEŞEKKÜR

İlk olarak, Yüksek Lisans eğitimim boyunca benden desteğini, engin bilgi birikimini esirgemeyen her zaman yapıcı eleştirileriyle bana yol gösteren ve motive olmamı sağlayan değerli Danışmanım Prof. Dr. Ayşegül Ateş'e sabrı ve tüm emekleri için en içten teşekkürlerimi sunarım.

İkinci olarak, bu süreçte bana maddi ve manevi destek olan değerli annem ve babama çok müteşekkirim. Son olarak benden desteğini esirgemeyen arkadaşım Halil İbrahim'e çok minnettarım.

Şaika ÇER

Antalya,2018

ÖNSÖZ

Son yirmi yılda emtia piyasalarının hızla değişmesi ve finansallaşması ile emtialar bir yatırım aracı olarak portföylerde yer almaya başlamışlardır. Finansallaşmadan önce finansal piyasalar ile emtia piyasaları birbirlerinden ayrılmış piyasalar olarak görülürken, finansallaşma ile birlikte emtia piyasalarının finans piyasalarına daha da entegre olduğu ve bu piyasaların beraber hareket ettiği iddia edilmiştir.

Bunun yanında emtialar portföy yöneticileri ve yatırımcılar tarafından özellikle enflasyon riskinden kaçınmak için de iyi bir riskten kaçınma aracı olarak görülmektedir. Ancak literatürde emtia piyasalarının finansallaşma süreci ile birlikte emtiaların finansal varlıklar gibi hareket etmeye başladığı ve emtiaların finansallaşması sürecinin bu iki varlık sınıfı arasındaki korelasyonları arttığına dair bulgular sunmuştur. Bu çalışmalar emtia piyasalarının çeşitlendirme faydasının finansallaşma ile birlikte azaldığını işaret etmektedir.

Bu çalışmanın amacı 2000-2017 dönemi için seçilmiş yükselen ve gelişme ihtimali olan ülke hisse senedi endeksleri ile emtialar (altın, gümüş, paladyum, platin gibi değerli madenler, ham petrol ve genel bir emtia endeksi) arasındaki dinamik koşullu korelasyon ilişkisinin incelenmesidir. Konuyla ilgili çalışmaların büyük çoğunluğu gelişmiş ülke, özellikle ABD, hisse senedi endeksleri ile emtialar arasındaki ilişkiyi incelemektedir, bu çalışmanın inovasyonu geniş bir veri seti kullanarak hisse senedi ile emtia getirileri arasındaki ilişkileri seçilmiş yükselen ve gelişme ihtimali olan ülke piyasaları için incelenmesidir.

Çalışmanın temel araştırma sorusu gelişmekte olan hisse senedi piyasaları ile emtia piyasaları getirileri arasındaki koşullu korelasyonların zaman içinde değişip değişmediğinin, değişiyorsa nasıl değiştiğinin araştırılmasıdır. Bu konunun incelenmesi yatırımcılar ve portföy yöneticileri için önemlidir. Çünkü varlık getirileri arasındaki korelasyon dinamiklerinin zaman içinde değişmesi durumunda risk çeşitlendirme stratejilerinin sürekli güncellenmesi gerektirmektedir. Gelişmekte olan ülke hisse senedi piyasaları ile emtia piyasaları getirileri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar kısıtlıdır. Bu nedenle araştırmanın bulguları bu piyasalarda işlem yapan yatırımcılar ve portföy yöneticileri için risk çeşitlendirmesi stratejilerinin oluşturulması açısından önem taşımaktadır.

Çalışmada ileri zaman serisi teknikleri kullanılmıştır. Finansal zaman serilerinin en önemli özelliklerinden birisi serilerde görülen volatilité yığılması özelliğidir. Bundan dolayı finansal serilerin modellenmesinde bu özelliği göz önünde bulunduran GARCH türü modeller uygundur. GARCH türü modeller iki denklemden oluşur; birinci moment (mean) ve ona bağlı

ikinci momentler (varyans). Bu denklemlerin tahmininde maksimum olabilirlik tahmincisi kullanılmaktadır.

Çalışmada dinamik koşullu korelasyonların tahmini için Engle (2002) tarafından geliştirilen DCC GARCH modeli kullanılmıştır. Çok değişkenli GARCH modellerinin tahminindeki problemlerden birisi modellerin çok parametreye sahip olmasıdır. Bu bağlamda DCC GARCH modelinin en büyük avantajı koşullu korelasyon kovaryans matrisini basitleştirmesi ve dolayısıyla daha kolay tahmin edilebilir bir model ortaya koymasındır. DCC GARCH modelinin tahmin edilmesi sonucu elde edilen ampirik bulgular bazı yükselen hisse senedi-emtia çiftleri için dinamik koşullu korelasyonların varlığını tespit etmiştir. Bu hisse endeksi ve emtia çiftleri için ortalama koşullu korelasyonların pozitif olduğu bulunmuştur. Dinamik koşullu korelasyonlar hisse senedi emtia çiftleri arasında belirgin farklılıklar göstermektedir. Bu sonuçlara ek olarak korelasyonların ve korelasyonların volatilitésinin 2008 küresel finansal krizden sonra dikkati çekici derecede arttığı tespit edilmiştir.

GİRİŞ

Emtia piyasaları ve emtia piyasalarındaki fiyat dalgalanmalarının incelenmesi bu piyasalardaki fiyatların ve fiyat dalgalanmalarının hem güncel hem de gelecekteki üretim ve yatırım kararları üzerinde etkili olması dolayısıyla önemlidir. Başka bir deyişle emtia piyasaları ekonomik aktivitenin seviyesini belirlemede ve aynı zamanda enflasyonist beklentilerin oluşmasında da etkilidirler. Bu nedenle makro ekonomi alanında politika yapıcılar emtia fiyatlarındaki hareketleri ve emtia piyasalarındaki volatilitiyi yakından takip etmektedirler. 2012 yılında Los Cabos zirvesinde toplanan G20 liderleri emtia fiyatlarındaki aşırı dalgalanmanın tüm ülkeler için ciddi sonuçları olacağını, bu dalgalanmanın ekonomideki aktörler için belirsizliği arttıracığını ve kamu bütçesinin istikrarını bozacağını belirtmişler ve emtia fiyatlarındaki yüksek derecedeki oynaklığın ekonomik planlamanın öngörülebilirliğini zedeleyeceğine vurgu yapmışlardır.¹ Finans açısından bakıldığında ise araştırmacılar emtiaları bir yatırım aracı olarak portföy tahsisi kararları açısından değerlendirmektedirler. Bu nedenlerle emtia piyasalarındaki fiyat hareketlerinin davranışı hakkında bilgi sahibi olmak portföy tahsisi kararları açısından önem taşımaktadır.

Son dönemde emtia piyasaları üzerine çalışan ekonomistler ve finans alanında çalışan uzmanlar emtia piyasalarının finansallaşması konusuna odaklanmışlardır. Finansallaşma Casey (2011) tarafından tüm ekonomide finans sektörünün baskınlığının artması ve finansal güdülerin rolünün genişlemesi olarak tanımlanmıştır. Emtia piyasalarındaki finansallaşma ise 2000'li yılların ortalarından bu yana emtiaların portföy yatırımcıları için tahvil ve hisse senedi gibi önemli bir varlık sınıfı haline gelmesi süreci olarak tanımlanabilir. Literatürde emtia piyasalarının finansallaşması görece olarak yeni bir konudur ve bu konuyu inceleyen Cheng ve Xiong (2013), Tang ve Xiong (2012), ve Chari ve Christiano (2017) gibi çalışmalar bulunmaktadır. Emtia piyasalarının finansallaşmasının emtia fiyatlarının yapısını etkileyip etkilemediği bu piyasalarda oynaklığı artırıp artırmadığı literatürde tartışma konusu olmuştur. Bazı araştırmacılar finansallaşmayı emtia piyasalarında artan alım satım aktivitesi ile ilişkili emtia spot fiyatlarındaki ve spot fiyat volatilitesindeki artış olarak da yorumlamaktadırlar. Bu görüşün ardında yatan neden daha önceki dönemlerle kıyaslandığında 2000'lerin başında emtia vadeli işlemler sözleşmelerinin alım satımındaki hızlı artışla eş zamanlı olarak emtia spot fiyatlarında artışın görülmesi ve aynı dönemde emtia piyasalarındaki volatilitenin de artmış olmasıdır (Chari ve Christiano, 2017). Tang ve Xiong (2012) ve Daskalaki ve

¹ <http://www.g20.utoronto.ca/2012/2012-121105-finance-en.html> (erişim tarihi: 20 Mayıs 2018)

Skiadopolous (2011) çalışmaları emtia fiyat davranışlarının 2004 yılı ile küresel finansal kriz dönemi arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Tang ve Xiong (2012) çalışma bulguları emtia piyasalarındaki finansallaşmanın piyasalar arasındaki getirilerin birlikte hareketini etkilediğini göstermiştir. Diğer taraftan Chari ve Christiano (2017) geniş bir veri setiyle yaptığı çalışmada vadeli işlemler piyasasındaki artan ticaret hacmi ile emtia fiyatlarının davranışındaki değişme arasında bir ilişki bulamamışlardır.

Emtiaların finansallaşması üzerine yapılan diğer bir dizi çalışma da, finansallaşmanın emtia ve finansal piyasalar arasındaki korelasyonları ve volatilité yayılmasını arttırdığını iddia etmektedirler. Bir başka ifade ile emtia piyasalarının finansallaşması ile birlikte bu durumun emtia piyasaları ile hisse senedi piyasalarının birbirlerine bağımlılıklarını arttığı iddia edilmektedir.

Özetle, emtia piyasalarında görülen bu finansallaşma ve bu ürünlerin alternatif yatırım aracı olarak finansal portföylere risk çeşitlendirme amacıyla dahil edilmesi emtia ve hisse senedi piyasaları arasında ilişkinin yapısını ve bu piyasalardaki korelasyon ve volatilité yayılması dinamiklerini etkilemiştir.

Emtia piyasalarındaki volatilitenin modellenmesi ve emtia piyasaları ile hisse senedi piyasalarının arasındaki ilişkinin incelenmesi ekonomide önemli konulardan bir tanesidir. Choi ve Hammoudeh (2010) emtia piyasasında alım satım yapan simsarların yatırım stratejilerini oluştururken hem hisse senedi piyasalarını hem de emtia piyasalarını eş anlı takip ettiklerini belirtmektedir. Bu nedenle bu piyasalar arasındaki ilişkinin tespit edilmesi borsada işlem yapanlar, yatırımcılar ve portföy yöneticileri açısından riskten korunma stratejilerinin oluşturulmasında önemli olacaktır.

Bu konuda yapılan çalışmaların çoğu Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ya da diğer gelişmiş ülke hisse senetleri piyasaları ve emtia piyasaları arasındaki bağımlılık yapısına odaklanmaktadır. Bu konuyu geliştirmekte olan ülkeler açısından inceleyen çalışmaların sayısı kısıtlıdır. Literatürdeki boşluğu doldurmak amacıyla bu çalışma geliştirmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasalarının emtia piyasaları ile birlikte nasıl hareket ettiğini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda bu çalışmada hisse senedi piyasaları ile emtia piyasaları arasındaki dinamik koşullu korelasyonlar hesaplanacaktır. Piyasalar arasında korelasyon ilişkisinin incelenmesi; menkul kıymetlerin fiyatlandırılması, riskten koruma stratejilerinin oluşturulması, finansal istikrarın sağlanması ve para politikasının etkinliği gibi konular açısından önem taşımaktadır. Emtia ve hisse senedi piyasaları arasındaki bilgi aktarımı ve bu piyasaların birbiriyle bütünleşme derecesi gibi konuları kavramada fayda sağlayacak olan korelasyon dinamiklerini araştırmak bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Ampirik

analizde, seçilmiş gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi endeksleri baz alınarak, 2000-2017 dönemi için günlük veriler kullanılacak olup emtia piyasasından ham petrol fiyatları, değerli metaller (altın, gümüş, platin, paladyum) ve emtia endeksi kullanılmıştır. Bu çalışmadaki analizlerde zaman serisi yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümü konu ile ilgili literatür taramasını içermektedir. İkinci bölümde analizde kullanılan ekonometrik yöntem ve veri açıklanmaktadır, üçüncü bölümde uygulama sonuçları tartışılmakta ve emtia piyasaları ile hisse senedi piyasaları arasındaki ilişki detaylı olarak incelenmektedir. Çalışmanın son bölümü olan sonuç bölümünde temel bulgular özetlenerek bu bulgular doğrultusunda politika önerilere yer verilmiştir



BİRİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

Emtiaların zaman içinde varlık tahsisinin önemli bir parçası haline gelmesiyle birlikte emtialar ile hisse senetleri arasındaki korelasyonu ve volatilité yayılım dinamiklerini anlamak son yıllarda araştırmacılar için oldukça ilgi çekici olmuştur. Özellikle emtia piyasalarının finansallaşması tartışmaları bu konuya olan ilgiyi daha da arttırmıştır. Günümüzde emtialar tek başlarına yatırım aracı olarak kullanılabildikleri gibi hedge fonları ya da diğer yatırım fonlarının çeşitlendirilmiş portföylerinin bir parçası olarak da kullanılabilmektedirler.² Hisse senedi piyasaları ile emtia piyasaları arasındaki ilişkilerin incelenmesi ve volatilité yayılımı çalışmaları, portföy yöneticileri için risk çeşitlendirmesi kararları, doğru varlık fiyatlama modellerinin geliştirilmesi ve emtia ve hisse senedi getirilerinin oynaklığını öngörmek ve getiri tahminleri yapabilmek için önemlidir.

Özellikle 2000'lerden sonra hisse senedi endeksleri ve emtialar arasındaki karşılıklı ilişkinin araştırılması konusunda akademisyenler oynaklığın dinamik modellemesi üzerine oldukça fazla gayret göstermişlerdir. Literatüre bakıldığında araştırmacılar, finansal seriler arasındaki oynaklık yayılımını ve bu seriler arasındaki ilişkileri, Engle (1982) tarafından tanıtılan Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) modelinin Bollerslev (1986) tarafından genelleştirilmiş şekli olan Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) modeli ve bu modellerin türevlerini kullanarak detaylı bir şekilde incelemişlerdir.

Gorton ve Rouwenhorst (2006) tarafından 1959-2004 dönemi aylık getiri verisi kullanarak yapılan çalışmada seçilmiş emtia vadeli işlemler sözleşmelerinin ABD hisse senetleri ile aynı ortalama getirileri ve risk primlerini sunarken hisse senetleri ile negatif korelasyona sahip olduğunu gözlemlenmiştir. Bu bulgular emtia vadeli işlemler sözleşmelerinin yatırımcıların portföy çeşitlendirme stratejilerinde kullanılmasının faydasına işaret etmektedir. Bu sonuç hedge fonları ya da yatırım fonları yöneten portföy yöneticileri açısından da önemlidir, çünkü günümüzde uluslararası hisse senedi piyasalarının büyük ölçüde küreselleşmesinin bir sonucu olarak gelişmekte olan hisse senedi piyasalarının gelişmiş ülke hisse senedi piyasaları ile aynı şoklardan etkilenmeleri ve birlikte hareket etmeye başlamaları nedeniyle fon yöneticileri uluslararası yatırımları portföy çeşitlendirmesi amacıyla kullanabilme konusunda kısıtlanmışlardır. Bu bağlamda Gorton ve Rouwenhorst (2006) çalışmasının sonuçları emtia vadeli işlem sözleşmelerinin yatırımcı portföyüne

²Emtiaların yatırım aracı olarak rolünü inceleyen pek çok çalışma bulunmaktadır (Bakınız Jaffe, 1989, Edwards ve Çağlayan, 2001, Hillier vd. 2006, Gilbert, 2008 vs.)

çeşitlendirme amacı ile dahil edilmesinin faydalı olacağını işaret etmektedir. Bunun yanında çalışmanın sonuçları emtia sözleşmelerinin enflasyon riskinden korunmak amacı ile bir riskten korunma (hedge) aracı olarak da kullanılabileceğine dair bulgular sunmaktadır.

Bhardwaj vd. (2015), Gorton ve Rouwenhorst (2006) çalışmasını 2014 yılına kadar güncellemişlerdir. Bu makalenin önemli bir bulgusu emtialar ile hisse senedi ve tahvil piyasaları arasındaki korelasyonun finansal kriz döneminde geçici olarak artmış olduğu bulgusudur. Erb ve Harvey (2006), karışık bir hisse senedi-emtia portföyünün emtiasız bir portföye göre daha yüksek getiri ve daha az risk taşıdığını göstermişlerdir. Çalışmada emtia endeks verisi ile Standard & Poor's 500 (S&P 500) endeks verisi kullanılmıştır. Kat ve Oomen (2007) ise çalışmalarında emtia vadeli işlemler piyasası getirilerinin hisse senedi ve tahvillerle kabaca ilişkili olmadığı ve emtiaların yatırım portföylerine iyi bir çeşitlendirme hizmeti sunacağını gözlemlemişlerdir. Kang (2012) 1972-2012 dönemi verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, S&P Goldman Sachs emtia endeksi ile global hisse senetleri arasında negatif bir korelasyon olduğunu bulmuştur. Malik ve Ewing (2009), iki değişkenli GARCH modeli kullanarak 1992-2008 yılları arasında haftalık getiri verisi ile ABD sektör endeksleri (finans, sanayi, tüketici hizmetleri, sağlık hizmetleri ve teknoloji) ile petrol fiyatları arasındaki iletim şoku mekanizmasını incelediğinde; finansal sektörlerdeki getirilerin volatilitelerinin kendi piyasa haberlerinden ve volatilitelerinden etkilendiği bulmuşlar ancak petrol getirilerinin volatilitesi ile dolaylı ya da dolaysız etkinin kanıtına ulaşamamışlardır. Diğer taraftan çalışma teknoloji sektöründeki getirilerin hem kendi haberlerinden ve kendi volatilitelerinden hem de dolaylı olarak petrol getiri şokları ve volatilitelerinden etkilendiğini bulmuştur. Chong ve Miffre (2009), 13 adet hisse senedi ve sabit gelirli menkul kıymetler (fixed income securities) endeksi ile 25 emtia vadeli işlemler sözleşmeleri arasındaki dinamik korelasyonları dinamik koşullu korelasyon GARCH (DCC GARCH) yöntemini kullanarak incelemiş çalışmanın sonucunda S&P 500 endeksi ve emtialar arasındaki koşullu korelasyonların zaman içinde azaldığını tespit etmişlerdir. Bu nedenle Chong ve Miffre (2009) emtia vadeli işlem sözleşmelerinin zaman içinde stratejik varlık tahsisi açısından değerlendirildiğinde daha iyi bir yatırım aracı haline geldiğini belirtmektedirler. Bu çalışmanın diğer önemli bir bulgusu da piyasanın çalkantılı olduğu dönemlerde emtialar ile küresel hisse senedi getirileri arasındaki koşullu korelasyonun azalıyor olmasıdır. Bu bulgu hisse senedi piyasasındaki volatiliteler yüksekken emtiaların portföy çeşitlendirmesi yararlarının daha fazla olacağını işaret etmektedir.

Arouri ve Nguyen (2010), petrol piyasasındaki herhangi bir fiyat değişimi nasıl olursa olsun (ister düşüş ister yükseliş), hisse senedi portföyü içinde bir çeşitlendirme fırsatı

sunacağını ifade etmektedir. Çalışmada haftalık Brent ham petrol ve her sektördeki en büyük Avrupa şirketlerini temsil eden Dow Jones Stocx 600 sektör getirileri kullanılmıştır. Choi ve Hammoudeh (2010), 1990-2006 yılları arasında haftalık seriler ile çalışarak; S&P 500 endeks ve ham petrol (Brent ve West Texas Intermediate), bakır, gümüş ve altın gibi stratejik emtia fiyatları için yüksek ve düşük olmak üzere iki farklı volatilité rejimi olduğunu göstermişlerdir. Yazarlar dinamik koşullu korelasyon sonuçları incelendiğinde 2003 Irak savaşından sonra tüm emtialar arasında koşullu korelasyonların arttığını ama S&P 500 endeksi ile emtialar arasındaki korelasyonların özellikle son zamanlarda azaldığını bulmuşlardır. Bütün bu çalışmaları daha ileriye götüren Belousova ve Dorfleitner (2012), Morgan Stanley Capital International (MSCI) endeks ailesini kullanarak; Avrupa, Amerika, Asya-Pasifik bölgesi hisse senetleri ile 25 farklı emtia kullanarak aylık veri ile çeşitli sonuçlara ulaşmışlardır. Bu sonuçlara göre; değerli metaller ve enerji grubunda olan emtialar güçlü çeşitlendirme fırsatları sunarken, endüstriyel, tarımsal ve hayvancılık grubunda olan emtialar yalnızca riskin azalmasına katkı sağlamaktadır. Bu çalışmanın literatüre katkısı avro yatırımcısı açısından konuyu incelemesinden kaynaklanmaktadır. Graham vd. (2013), S&P 500 ve Standard & Poors Goldman Sachs emtia endeksi (S&P GSCI) arasındaki kısa ve uzun dönemli bağımlılıkları incelediği çalışmada, emtiaların kısa dönemde çeşitlendirme faydaları sağladığına dair güçlü kanıtlara ulaşmışlardır, ancak çalışmada özellikle 2008 finansal krizinden sonra uzun dönemde çeşitlendirme faydalarının kısıtlı olduğu bulunmuştur.

Hammoudeh vd. (2014), 2000-2013 yılları arasında haftalık verileri kullanarak ileri zaman serisi analizleri ile Çin hisse senedi piyasası ile 5 emtia vadeli işlemeler piyasası (tahıl, metal, ham petrol, petrokimyasallar ve soft emtialar) arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma emtia ve hisse senedi piyasaları arasındaki bağımlılık yapısını kopula fonksiyonları kullanarak incelemektedir. Hammoudeh vd. (2014) bu inceleme sonucunda bu piyasalar arasında pozitif ama düşük korelasyonlar olduğunu tespit etmişler ve emtiaların portföy çeşitlendirilmesi fırsatı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarıyla tutarlı olan; 2005-2014 yılları arasında günlük veriler kullanarak iki değişkenli dinamik koşullu korelasyon kısmi entegre edilmiş asimetric güçlü ARCH (DCC-FIAPARCH) modeli ile Suudi Arabistan hisse senedi piyasası ile altın, gümüş, petrol, mısır ve pirinç gibi önemli mal grupları arasındaki zamanla değişen korelasyonları inceleyen Mensi vd. (2015), gümüş-hisse senedi varlık çifti dışında koşullu korelasyonların önemsiz olduğunu, söz konusu emtiaların ise portföyde iyi bir çeşitlendirici olacağını vurgulamaktadırlar. Zhu vd. (2014), ham petrol ile Asya-Pasifik bölgesi hisse senedi arasındaki ilişkiyi 2000-2012 yılları için inceleyip; 2008 krizinden önce petrolün hisse senedi piyasası üzerine etkisinin çok zayıf olduğunu, krizden

sonra ise Hindistan dışında etkisinin pek artmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmalar gelişmekte olan piyasalara odaklanmaları dolayısıyla diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Yapılan bazı çalışmalar ise özellikle emtia ve hisse senetleri arasında korelasyona odaklanmıştır ve bu çalışmalarda emtialarla hisse senetleri arasındaki korelasyonların zaman içinde değiştiğine işaret edilmektedir. Bunlardan; Büyüksahin vd. (2010), 1991-2008 yılları arasındaki S&P 500 endeksi ile Goldman Sachs emtia endeksi (GSCI) arasındaki ilişkiyi veri setini üç döneme ayırıp incelediklerinde; son beş yılı kapsayan dönemin diğer dönemlere kıyasla nitelik bakımından oldukça değişken olduğunu belirtmiş olup, genel olarak son 15 yıl için varlıklar arasında büyük oranda bir değişimin yaşanmadığını bulmuşlardır. Çalışmanın bulguları emtiaların hala çeşitlendirme faydası sunduğu fikrini desteklemektedir. Li vd. (2011) 2000-2010 yılları arasında günlük verileri kullanarak GSCI emtia endeksi ile 24'ü gelişmiş, 21'i gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi verisi arasındaki dinamik ilişkileri DCC GARCH yöntemi ile incelemiştir. Varlıklar arasındaki ilişkilerin zaman içinde değişiklik gösterdiğini, 45 ülkeden 43'ü için 2007-2008 döneminde emtia piyasaları ile hisse senetleri arasındaki korelasyonların büyük oranda arttığını tespit etmişlerdir. Delatte ve Lopez (2013) 1990-2012 yılları arasında Almanya, Fransa, İngiltere ve ABD piyasalarına ait dört farklı hisse senedi endeksi ile emtia endeksleri arasındaki bağlantıları incelemiştir. Çalışmada 21 emtia ve emtia endeksi olarak S&P GSCI ve Dow Jones UBS emtia endeksleri (DJ-UBSCI) kullanılmıştır. Bu çalışmada varlıklar arasındaki ilişki zamanla oldukça değişken olup, 1990'larda hem hisse senetleri hem de emtiaların getirileri birbirleri ile neredeyse hiç ilişkili olma eğiliminde değilken, 2000'li yıllardan itibaren bazı malların hisse senedi endeksleri ile entegrasyonu yumuşak bir şekilde başlamıştır. Endüstriyel metallerle hisse senedi piyasaları arasında birlikte hareket 2003 yılı gibi gözlenmeye başlamış olup; küresel finansal krizle tüm mal sınıflarına yayılmıştır. Silvennoinen ve Thorp (2013) çalışması 1990-2009 yılları arasında 24 emtia ile hisse senetleri ve tahviller arasındaki ani ve kademeli değişimleri araştırmıştır. Emtia ile hisse senetleri arasındaki birçok korelasyon 1990'larda sıfır civarındayken, özellikle 2000'lerden sonra çeşitlendirme fırsatlarını azaltan yüksek korelasyonların varlığını tespit etmiştir. Souček ve Todorova (2013), 2002-2012 yılları arasında S&P 500, NIKKEI 225, FTSE 100 ve ham petrol arasındaki volatilitiyi heterojen otoregresif (HAR) model kullanarak günlük, haftalık ve aylık dönemler için incelemiştir. Buna göre; 2008 kriz öncesi her üç frekans için de, varlıklar arasında volatilitiy yayılımı gözlemlenmezken, krizden sonra uzun dönem (aylık) etkiler kaybolurken kısa (günlük ve haftalık) etkiler artmıştır. Ayrıca yazarlar DCC GARCH modeli kullanarak bu piyasalar arasındaki korelasyonları incelediklerinde bu korelasyonların zaman içinde değişkenlik gösterdiği ve kriz döneminde

iki katına çıktığını bulmuşlardır. Tian ve Hamori (2016), 2006-2015 yıllarında günlük veri kullanarak S&P 500, emtia (endüstriyel, tarımsal, enerji ve önemli metalleri içerir) ve tahviller arasındaki volatilitiyi zaman içinde değişen yapısal vektör otoregresif (TV-SVAR) modeli kullanarak incelemişlerdir. Yazarlar varlık çiftleri arasında dinamik volatilité yayılımının zaman içerisinde büyük değişiklikler gösterdiğini, ancak Lehman Brothers'ın çöküşü, Avrupa borç krizi, ABD'deki parasal şok beklentileri gibi olaylardan sonra, emtialar ile hisse senetleri arasındaki volatilité yayılımının çok fazla arttığını gözlemlemişlerdir. Nagayev vd. (2016), 1999-2015 yılları arasında günlük verileri kullanmış olup; 5 farklı kategoriden 17 farklı emtia ile islami hisse senedi endeksi arasındaki korelasyonları çok değişkenli DCC GARCH metoduyla incelemişlerdir. Bu incelemeye göre varlıklar arasındaki korelasyonlar kısa, orta ve uzun dönem için oldukça çok değişkenlik göstermektedir. Çalışma özellikle 2008'den önce çok zayıf korelasyonlar varken bu tarihten sonra korelasyonların güçlendiğini belirtmektedir.

Emtialar ile çeşitli ülkelerin hisse senetleri getirileri arasındaki ilişkiyi anlamak için yapılan bazı çalışmalar bu piyasalar arasında önemli volatile ve şok yayılımı olduğuna işaret etmektedir. Volatilité yayılımını inceleyen çalışmalardan bir kısmı özellikle ham petrol ve hisse senedi piyasası arasındaki ilişkilere odaklanmaktadır. Basher ve Sadorsky (2006), petrol fiyat değişimlerinin birçok gelişmiş ülke hisse senedi piyasası üzerine güçlü etkileri olduğunu tespit etmişlerdir. Malik ve Hammoudeh (2007), Amerika ve Körfez ülkeleri hisse senedi piyasaları ile uluslararası ham petrol piyasası arasındaki volatilité ve şok yayılım mekanizmasını 1994-2001 yılları için günlük serileri kullanarak Baba, Engle, Kraft ve Kroner geliştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans (BEKK GARCH) yöntemiyle araştırmışlar, ABD hisse senedi piyasası ile global ham petrol piyasaları arasında önemli oynaklık yayılımı bulmuşlardır. Sonuçları ayrıca, Suudi Arabistan dışında diğer Körfez ülkeleri hisse senedi piyasalarının ham petrolden volatilité yayılımı aldığını ortaya koymaktadır. Suudi Arabistan hisse senedi piyasası ise petrol piyasasına önemli volatilité yayılımı sağlamaktadır. Masih vd. (2011), Asya krizi sürecince ham petrol fiyatlarının Kore ekonomisi üzerine etkilerini modern zaman serisi teknikleri kullanarak araştırmışlardır ve ham petrol fiyatlarındaki volatilitenin hisse senedi getirilerine yön verdiğini bulmuşlardır. Arouri vd. (2011), 1998-2009 yılları arasındaki zaman serisi verileriyle sektör bazında Avrupa ve Amerika hisse senedi piyasası ile petrol fiyatları arasındaki volatilité yayılımını vektör otoregresif GARCH (VAR-GARCH) model kullanarak araştırmışlardır ve bulgular varlıklar arasında önemli volatilité yayılımı olduğunu; Avrupa hisse senedi piyasası ile petrol getirileri arasında tek taraflı (petrolden hisse senedine), ancak Amerika hisse senedi piyasası

ile petrol piyasası arasında çift taraflı bir volatilité yayılımı olduğunu göstermektedir. Khalifa vd. (2012), S&P 500 endeks, dört farklı emtia (petrol, altın, gümüş, bakır) ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi 1992-2012 yılları arasındaki verileri alarak çoklu zincir Markov değişimi (Multi chain Markov-switching, (MCMS)) modeli ile analiz etmişlerdir. Araştırmacılar çalışmada incelenen varlık çiftleri arasında karşılıklı bağımlılığın güçlü bir şekilde olduğu, birlikte hareketliliğin ise hisse senedi-altın dışındaki tüm varlık çiftleri için reddedildiği sonucuna varmışlardır.

Arouri vd. (2011), VAR GARCH model kullanarak 2005-2010 yılları arasında Körfez İşbirliği Konseyi (Gulf Cooperation Council (GCC)) üye ülkeleri hisse senedi piyasaları ile petrol arasındaki ilişkiyi incelediklerinde; bu iki varlık arasında önemli volatilité yayılımı olduğunu bulmuşlardır. 1998-2009 yılları arasında haftalık veri kullanarak Avrupa hisse senedi piyasası ile petrol arasındaki ilişkiyi aynı metodoloji ile analiz eden Arouri vd. (2012), piyasalar arasında güçlü volatilité yayılımı olduğu sonucuna varmışlardır. Mensi vd. (2013), S&P 500 endeksi ile enerji, içecek ve altın emtia piyasaları arasında VAR GARCH metodunu kullanarak 2000-2011 çalkantılı döneminde oldukça kayda değer volatilité yayılımı olduğuna dair güçlü kanıtlar göstermişlerdir. Özellikle, S&P 500 endeksinin geçmiş volatilitesi ve geçmiş şokların petrol ve altın piyasaları üzerinde güçlü etkileri olduğunu gözlemlemişlerdir. Çalışmada ayrıca sabit koşullu korelasyonlar da hesaplanmıştır. Tüm hisse senedi emtia endeksi çiftleri için sabit koşullu korelasyonların pozitif olduğu tespit edilmiştir. Çalışma ek olarak hisse senedi emtia portföyü için optimal portföy ağırlıkları ve hedge oranlarını da hesaplamış ve buradan değişik hisse senetlerinden oluşan bir portföye emtiaların eklenmesinin portföyün riske göre düzeltilmiş getiri performansını arttıracak sonucuna varmıştır. Bu analizi bir adım daha ileri götürerek; 2001-2011 yılları arasında günlük veriler kullanarak S&P 500 ve içerisinde birçok farklı emtia bulunduran 25 emtia (tarımsal ve enerji emtiaları, mineraller, metaller) fiyat getirileri arasında zaman içerisinde oldukça değişkenlik gösteren korelasyonların varlığını DCC GARCH yöntemiyle tespit eden Creti vd. (2013), özellikle 2008 yılından sonra varlıklar arasında yüksek bir volatilité yayılımı olduğu sonucuna varmışlardır. Creti vd. (2013) teorik olarak petrol fiyatlarının hisse senedi piyasaları ile özellikle de sanayi sektörü hisse senetlerinde negatif ilişkili olması gerektiğini ifade etmektedirler. Bu argümanın altında yatan neden petrol fiyatlarındaki artışın maliyetleri arttıracak ve bunun da kar marjlarını dolayısı ile hisse senetleri fiyatlarını düşüreceğidir. Çalışmanın diğer önemli bir bulgusu da 2008 finansal kriz döneminde altının güvenilecek bir yatırım aracı olduğunun tespit edilmiş olmasıdır.

Awartani ve Maghyereh (2013), Diebold ve Yılmaz (2009) tarafından tanıtılan yönlü yayılım (directional spillover) ölçütünü kullanarak 2004-2012 yılları arasında yaptıkları çalışmada; GCC ülkeleri hisse senedi piyasası getirileri ile petrol arasında çift yönlü ancak asimetrik volatilité yayılımı etkileri olduğu sonucuna varmış olup, bilgi akışının temel olarak petrol piyasalarından GCC ülkeleri hisse senetleri piyasasına doğru olmasını önemli bulmuşlardır. Bu trendin kriz döneminde petrolün net katkısının şiddetlenmesinden dolayı 2008 finansal krizin sonrasında çok belirgin olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada ayrıca GCC ülkeleri için petrol ve hisse senedi piyasa getirileri ve volatiliteleri arasındaki korelasyonlar alt dönemler (kriz öncesi ve kriz sonrası) ve tüm veri dönemi için hesaplanmıştır ve getiri korelasyonlarının ve volatilité korelasyonlarının alt dönemler itibarı ile farklılık gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca DCC GARCH modeli kullanılarak petrol ve hisse senedi piyasaları arasında dinamik koşullu korelasyonlar da hesaplanmıştır, DCC GARCH sonuçları da korelasyonların zaman içinde değiştiğini işaret etmektedir. Özetle çalışma bulguları kriz sonrası dönemde önceki döneme göre yayılımın ve korelasyonların arttığını göstermektedir.

Thuraisamy vd. (2013), 14 Asya ülkesi hisse senedi, ham petrol ve altın arasındaki volatilité yayılımını 2005-2011 arasındaki günlük getiri serilerini kullanarak araştırmışlardır. BEKK GARCH modeliyle yaptıkları bu çalışmada petrol ve altının hisse senedi getirileri üzerine heterojen volatilité etkileri olduğu sonucuna varmışlardır. Buna göre; 14 Asya ülkesinden dördü için, petrol ile hisse senedi arasında volatilité yayılımına rastlanmazken, yedi ülke için de, altın ile hisse senedi varlık çiftleri arasında volatilité yayılımı gözlemlenmemiştir. Ayrıca, 2008 finansal kriz dönemi boyunca petrolün hisse senedi getirileri üzerine etkileri fazlayken; krizden sonra altın ile hisse senedi piyasaları arasındaki yayılım etkileri fazladır. Chaibi ve Gomes (2013), 2008-2013 haftalık veriler ile hisse senedi endeksi olan MSCI frontier (gelişme ihtimali olan piyasalar) ve MSCI world (dünya) endeksleri ile petrol arasındaki volatilité yayılım etkilerini iki değişkenli BEKK GARCH parametrisasyonu ile araştırmış olup; bazı varlık çiftleri arasında çift taraflı oynaklık yayılım etkileri olsa da birçok ülke hisse senedi ile petrol getirileri arasında petrol piyasasından hisse senedi piyasasına doğru tek yönlü bir yayılım olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Lin vd. (2014), Gana ve Nijerya hisse senedi piyasası ile petrol arasındaki ilişkiyi DCC GARCH ve VAR GARCH yöntemleri ile analiz etmişlerdir. Her iki piyasa için genellikle petrol getirilerinden hisse senedi getirilerine doğru volatilité yayılım etkilerini tespit etmişlerdir. Lombardi ve Ravazzolo (2016), 1980-2015 aralığında haftalık veriler kullanarak iki değişkenli Bayesian DCC GARCH yöntemiyle MSCI uluslararası hisse senedi endeksi ile S&P GSCI emtia endeksi arasındaki korelasyonların on yıldan fazla bir süre için sıfır civarındayken, 2008

finansal krizinden sonra belirgin ve önemli bir şekilde arttığını bulmuşlardır. Yani, emtiaları hisse senetleri ile oluşturulmuş bir portföye dahil etmenin risk ve volatilitiyi arttırma maliyeti anlamına geleceğini belirtmişlerdir. Awartini vd. (2016), 2012-2015 yılları arasında günlük veriler ile Amerika hisse senedi piyasası, ham petrol, gümüş, altın, buğday, mısır, soya, VIX endeks ve euro/dolar döviz kurunu kullanarak örtük (implied) volatiliti ve iki yönlü risk transferini araştırmışlardır. Sonuç olarak, petrolden ABD hisse senedi piyasasına önemli oynaklık yayılma etkileri olduğunu ve yine petrolden hisse senedi piyasasına risk transferinin anlamlı olduğunu vurgulamışlardır.

Özet olarak son dönemde emtia piyasaları ile hisse senedi piyasaları getirileri arasındaki ilişkiyi inceleyen çok sayıda ampirik çalışma yapılmıştır ve bu çalışmaları büyük bir çoğunluğu gelişmiş ülkelerin hisse senedi piyasa getirileri ile emtia getirileri arasındaki ilişkilere, volatiliti yayılımına odaklanmaktadır. Gelişmekte olan ülke hisse senedi piyasalarına odaklanan çalışmaların sayısı ise görece olarak düşüktür. Ayrıca bu çalışmaların büyük çoğunluğu yukarıda da belirtildiği gibi özellikle GCC hisse senedi piyasa getirileri ile petrol getirileri arasındaki ilişkilere odaklanmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ SETİ VE EKONOMETRİK YÖNTEM

Bu bölümde ilk önce veri seti açıklanmakta ve verinin tanımlayıcı istatistikler sunulmakta daha sonrasında çalışmada kullanılan ekonometrik yöntem detaylı olarak incelenmektedir.

2.1. Veri ve Tanımlayıcı İstatistikler

Bu bölümde çalışmada kullanılan veri seti açıklanmakta ve getiri serilerinin istatistiksel özellikleri incelenmektedir.

Emtia piyasalarının ekonomik önemi dikkate alındığında bu piyasaların hisse senedi piyasaları ile piyasalar arası fiyat dinamiklerini ve volatilité bağlantılarını anlamak piyasa katılımcıları ve şirketler ve hükümet düzeyinde politika yapıcılar için önem arz etmektedir.³

Bu çalışmada seçilmiş olan yükselen piyasalar ve gelişme ihtimali olan piyasaların (frontier markets) hisse senedi endeksleri kullanılmıştır. Çalışmamızda kullanılan hisse senedi endeksleri TASI, KWSE, BLOM, JALSH ve INDEXCF endeksleridir.⁴ Suudi Arabistan, Kuveyt ve Lübnan piyasaları Morgan Stanley tarafından yapılan ülke sınıflandırması standardına göre gelişme ihtimali olan piyasalar kategorisinde, Rusya ve Güney Afrika ise yükselen piyasalar kategorisinde yer almaktadır. Emtia verisi olarak enerji piyasasından ham petrol, değerli metallere altın, gümüş, paladyum, platin ve genel bir emtia endeksi olan içerisinde 4 farklı gruptan 19 emtia içeren Commodity Research Bureau (CRB) endeksi kullanılmıştır. Bu endeks yaygın olarak takip edilen emtia vadeli işlem sözleşmesi (futures contracts) endeksidir. Endeks içerisinde bulunan 4 farklı grubun ağırlıklandırılması şu şekildedir: %39 enerji, % 41 tarım, % 7 değerli metaller, %13 temel endüstriyel metaller. Bu 4 sıralı grup sistemi her emtianın önemini yansıtacak şekilde oluşturulmuştur ve şu emtialar yer almaktadır: Alüminyum, kakao, kahve, bakır, mısır, pamuk, ham petrol, altın, kalorifer yakıtı, yağsız domuz eti, canlı sığır, doğal gaz, nikel, portakal suyu, RBOB benzin, gümüş, soya fasulyesi, şeker ve buğday.

³ Emtia piyasalarının önemini gösteren bir göstere emtia sözleşmelerinin küresel tezgah üstü piyasalardaki teslim edilmemiş sözleşme (açık pozisyon) hacmidir. Tezgah üstü piyasalara baktığımız da 2017'nin ikinci yarısında emtia sözleşmelerin hacmi 1,8 trilyon ABD dolarını aşmaktadır Bunların içinde değerli metallerin (altın, gümüş, platin, paladyum) tutarı yaklaşık 0,6 trilyon ABD dolarıdır (BIS, 2018).

⁴ Suudi Arabistan hisse senedi endeksi Tadawull All Share Index (TASI), Kuveyt Stock Exchange (KWSE), Lübnan hisse senedi endeksi (BLOM), Güney Afrika hisse senedi endeksi (JALSH) ve Rusya hisse senedi endeksi (INDEXCF).

Altın geleneksel olarak para benzeri olarak da düşünüldüğünden enflasyon riskinden kaçınmanın bir aracı olarak hem hane halkları hem de kurumlar tarafından yatırım seçenekleri arasında yer almaktadır. Gümüşe baktığımızda ise gümüş endüstriyel metal olarak da görülebilir. Çünkü sanayide belirgin derecede kullanılmakta ve yatırım amacıyla kullanımı çok da belirgin değildir (Erb ve Harvey, 2006). Paladyum da yarı değerli bir metal olmasına rağmen otomotiv endüstrisinde kullanılmaktadır. Bundan dolayı bu metallerin fiyatları ekonomik aktivite ile de doğrudan ilintilidir. Son dönemlerde değerli metallere, özellikle altına olan ilginin ardında merkez bankalarının yabancı rezerv yönetiminde ABD doları cinsinden varlıklardan uzaklaşan bir çeşitlendirme politikası da yatmaktadır. Ham petrol de ekonomik aktivite ile doğrudan ilgilidir. Ham petrolün volatilitesindeki değişiklikler ekonomideki tüm sektörler üzerinde belirsizlik yaratabilir ve hem petrol ihraç eden hem de petrol ithal eden ülkelerde istikrarsızlığa yol açabilir. Petrol fiyatındaki oynaklıklar petrolün üretimde önemli bir girdi olması dolayısı ile enflasyonu da olumsuz etkiler. Petrol ve değerli metallerin volatiliteyi çeşitli kanallar aracılığı ile birbirinden etkilenmektedir. Petrol fiyatlarındaki oynaklıklar enflasyonu etkilemekte, bu da portföy yöneticilerinin enflasyon riskinden korunmak için portföylerine altın gibi daha fazla değerli metal eklemelerine neden olmakta, böylece bu piyasalardaki oynaklık da artmaktadır (Jaffe, 1989; Hunt, 2006).

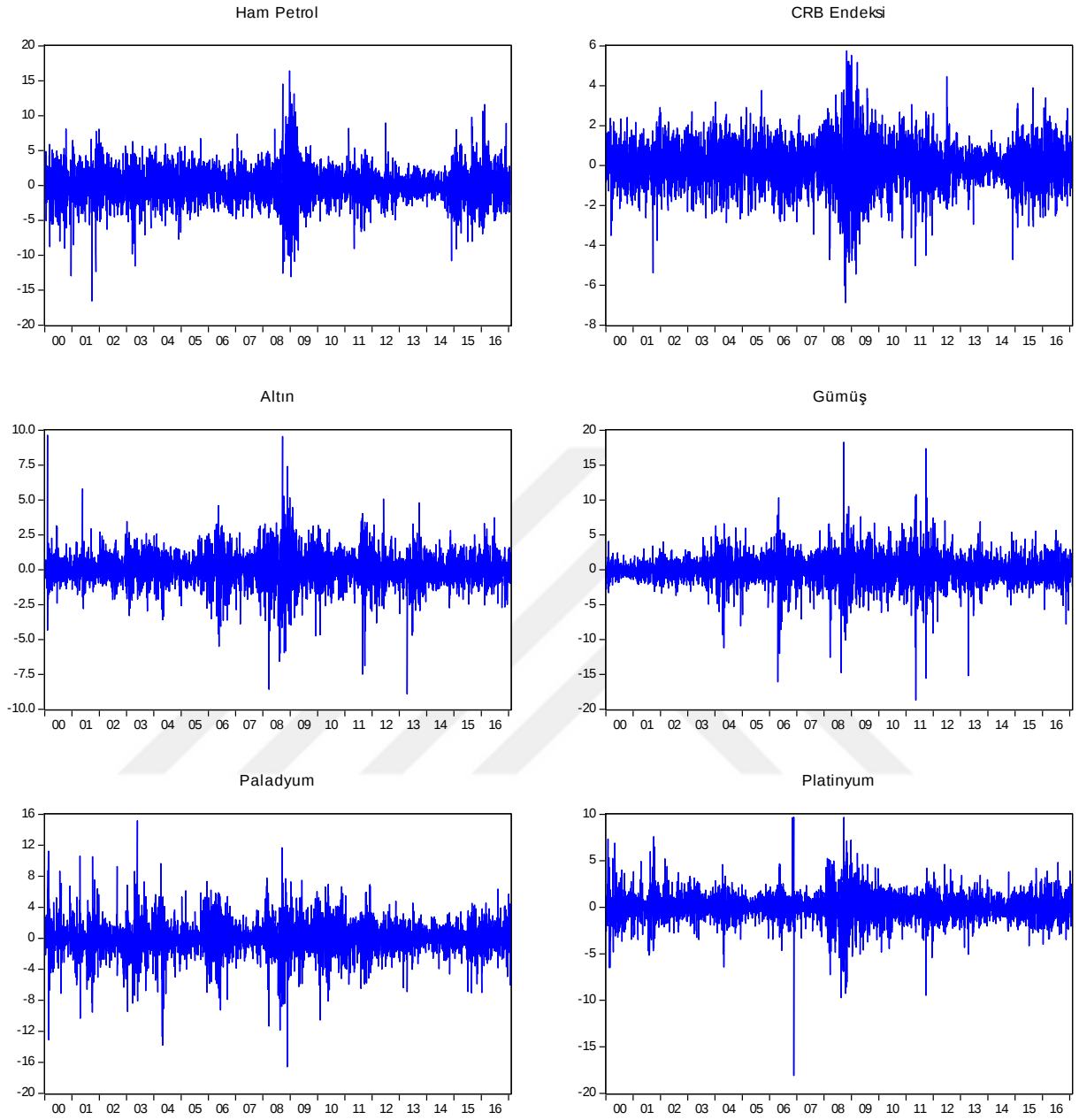
Tüm veriler Data Stream ve Bloomberg veri tabanından elde edilmiş olup; veri dönemi 3 Ocak 2000 yılından başlayıp 3 Şubat 2017 yılları arasında son bulmaktadır. Veri seti her bir seri için 4460 gözlemi kapsamaktadır. Kullanılan veri dönemi 2000'lerin başındaki emtia fiyatlarının yükseldiği dönemi, 2008 küresel finans kriz dönemini ve 2014 yılındaki petrol fiyatlarında yaşanan sert düşüş dönemini kapsamaktadır.

Tüm veriler için günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. Bunun sebebi ise; günlük seriler piyasaların haberlere, şoklara tepkilerini (getirinin haberlere duyarlılığını) ölçmeye izin vermektedir. Aynı zamanda günlük veriler volatilité yayılımı hakkında ve şokların kalıcılığı ile ilgili haftalık ya da aylık veriye kıyasla daha fazla bilgi içermektedir. Bu nedenle de günlük verinin kullanımı borsada alım satım yapanların ve politika yapıcıların ani şoklara daha etkin bir biçimde cevap vermesini sağlayabilecek daha kesin bilgiyi içermektedir.

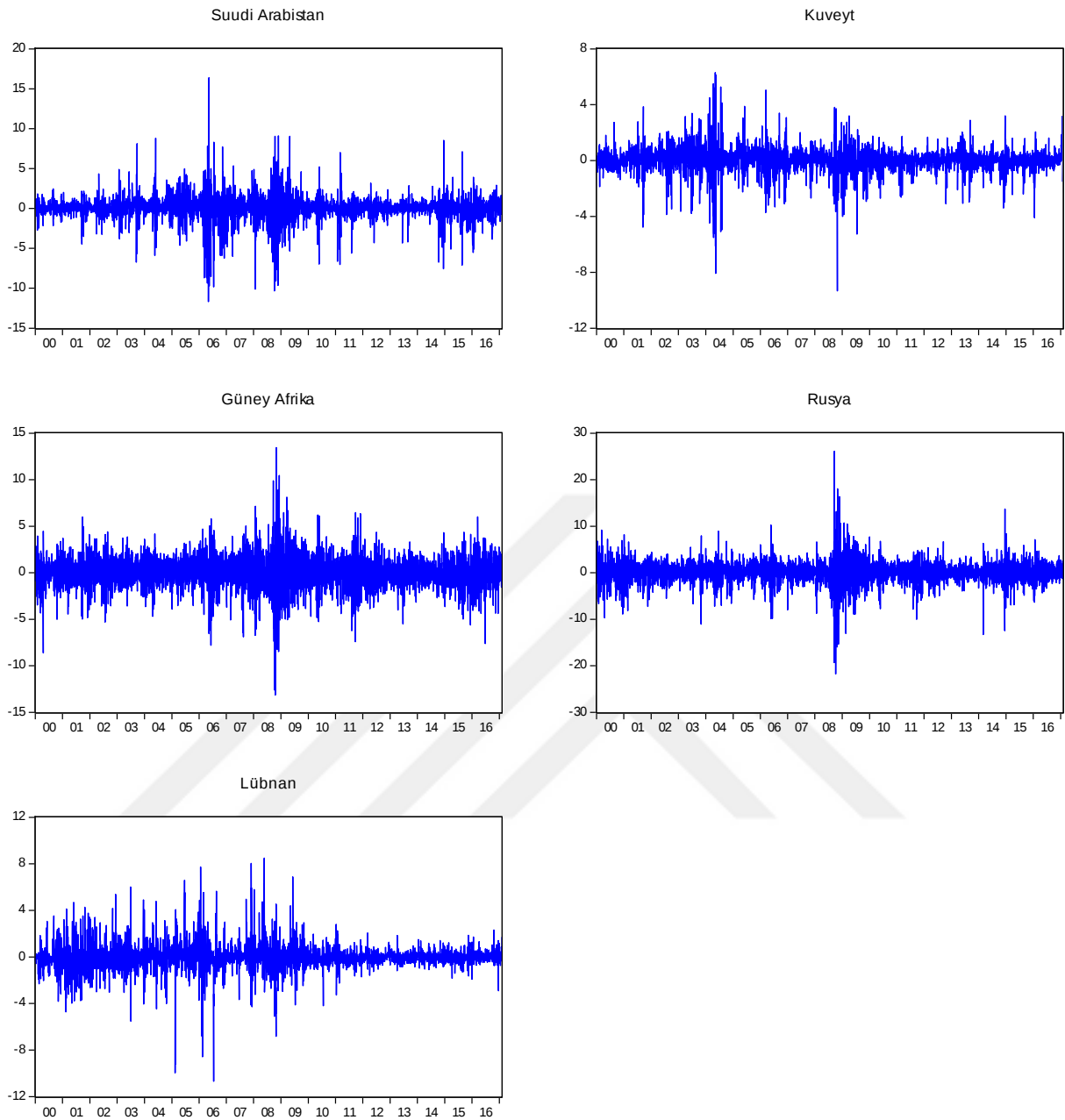
Getiri serileri fiyat serilerinin doğal logaritmik farkı alınarak hesaplanmıştır:

$$r_t = \ln(P_t/P_{t-1}) * 100 \quad (2.1)$$

Bu ifade de r_t t zamanındaki getiriyi ve P_t ve P_{t-1} endeksin ya da fiyat serisinin cari dönemdeki ve bir önceki dönemki değerini göstermektedir. Getiri serilerinin grafikleri Şekil 2.1 ve Şekil 2.2 de sunulmuştur.



Şekil 2.1 Emtia Serileri Getirileri



Şekil 2.2 Hisse Senedi Endeks Getirileri

Getiri serilerinin tanımlayıcı istatistikleri ve genişletilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller (ADF)) birim kök testleri Tablo 2.1’de yer almaktadır. Birim kök testleri serilerin durağan olup olmadıklarını test etmek için kullanılmaktadır.

ADF birim kök testi (Dickey ve Fuller, 1981) incelenen serilerdeki serisel korelasyonu dikkate alarak hazırlanmış bir birim kök testidir. ADF birim kök testinde boş hipotez zaman serisi Y_t birinci dereceden entegre; $I(1)$ $I(0)$ alternatif hipotezine karşı test edilmektedir. ADF testi aşağıda belirtilen denklemlerin tahminine dayanarak yapılmaktadır;

$$Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

$$Y_t = \alpha_0 + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 T + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

Bu denklemlerde, Y_t zaman serisinin t dönemindeki değerini, Y_{t-1} zaman serisinin $t-1$ dönemindeki değerini, α_0 sabit terimi, T deterministik trendi ve ε_t hata terimini göstermektedir. Bu üç denklemdeki fark deterministik bileşenlerden kaynaklanmaktadır. (2.2) nolu denklem sabit ve trendin olmadığı durumda birim kök hipotezini test etmektedir. (2.3) nolu denklem sabit terimin olduğu ama trendin olmadığı varsayımı altında birim kök hipotezini test etmek için kullanılmaktadır. (2.4) nolu denklem ise sabit ve deterministik trend varsayımı altında birim kök hipotezini test etmek için kullanılmaktadır. Her üç durumda da yokluk hipotez, yani Y_t değişkeninin birinci derece entegre ($I(1)$) olması δ katsayısının 1'e eşit olması yani serinin durağan olmaması anlamına gelmektedir. Eğer tahmin edilen δ katsayısı istatistiksel olarak anlamlı değilse bu serinin durağan olduğu ($I(0)$) anlamına gelmektedir.

Tablo 2.1'in son sütunu ADF birim kök testlerinin sonuçlarını göstermektedir. Hesaplanan test istatistikleri tüm getiri serileri için boş hipotez olan seriler durağan değildir hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. Bir başka ifade ile incelenen getiri serileri birim köke sahip değildir yani durağandır.

Tablo 2.1 ADF testlerinin yanı sıra tanımlayıcı istatistikleri de raporlamaktadır. Jarque-Bera test sonuçları değişkenlerin normal dağılmadığını göstermektedir. Serilerin ortalamalarını incelediğimizde ortalama getirilerin tüm seriler için pozitif olduğu görülmektedir. Standart sapma değerlerinden emtialardan petrolün, hisse senedi endekslerinden Rusya hisse senedi piyasasının volatilitésinin en fazla olduğu görülmektedir. Getiri serileri incelendiğinde Lübnan hisse senedi piyasası hariç tüm getiri serilerinin negatif çarpıklığa sahip olduğu görülmektedir. Bu da incelenen dönemde incelenen piyasaların kazançtan çok kayıp yaşama olasılığının daha yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Getirilerin basıklık göstergeleri incelendiğinde basıklık değerlerinin üçün üzerinde olduğu görülmektedir. Getiri serileri leptokurtik (kalın kuyruklu) serilerdir. Özetle, çarpıklık, basıklık ve Jarque-Bera normallik testlerine göre hem hisse senedi endeks getirileri hem de emtia getirileri asimetric, kalın kuyruklu ve Gauss dağılımına kıyasla daha yüksek bir noktada tepe yaptığını göstermektedir. Bu sonuçlar getirilerin GARCH ailesine ait modellerle modellenmesi gerektiğini argümanını desteklemektedir.

Tablo 2.1 Emtia ve Hisse Senedi Getiri Verileri için Tanımlayıcı İstatistikler

	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Maksimum	Minimum	Jarque-Bera	ADF Testi
Lübnan	0.011921	1.040063	0.127338	18.60558	8.490274	-10.68796	45238.35* (0.00000)	-59.65*
Kuveyt	0.034547	0.844496	-0.88275	16.43746	6.303041	-9.334746	34126.65* (0.00000)	-24.91*
Güney Afrika	0.023655	1.729196	-0.32068	8.444564	13.44341	-13.14882	5583.9* (0.00000)	-64.84*
Suudi Arabistan	0.027924	1.490297	-0.61845	15.962	16.39950	-11.68156	31499.77* (0.00000)	-62.64*
Rusya	0.039995	2.331685	-0.206016	14.71245	26.13588	-21.75518	25518.72* (0.00000)	-63.56*
Petrol	0.016668	2.396039	-0.1112	7.197247	16.40973	-16.54451	3282.258* (0.00000)	-69.44*
CRB Endeksi	0.011072	1.086247	-0.27079	5.911258	5.750267	-6.876894	1629.158* (0.00000)	-68.69*
Paladyum	0.011727	2.131323	-0.27782	8.390705	15.17264	-16.57923	5456.409* (0.00000)	-64.69*
Platin	0.018753	1.471715	-0.47057	13.28422	9.673618	-18.08837	19805.98* (0.00000)	-66.94*
Altın	0.032716	1.136324	-0.16983	10.09431	9.641629	-8.912778	9372.196* (0.00000)	-69.91*
Gümüş	0.026992	2.047147	-0.56556	13.21467	18.27857	-18.69263	19614.31* (0.00000)	-72.44*

Not: Tablo hisse senedi endeksleri, emtialar ve emtia endeksinin tanımlayıcı istatistiklerini göstermektedir. Örneklem günlük veri olarak 3 Ocak 2000- 3 Şubat 2017 dönemini kapsamaktadır.* %1 anlamlılık seviyesini göstermektedir. Jarque Berra normalliği test eden Ki-kare test istatistiğidir. Normallik testlerinde boş hipotez serinin normal dağıldığıdır. Parantez içindeki değerler p istatistiklerini göstermektedir. ADF testleri genişletilmiş birim kök test istatistiğini göstermektedir. ADF testlerinde boş hipotez serinin birim köke sahip olmasıdır. ADF testi denklemde sabit terim kullanılarak yapılmıştır ve gecikme sayıları Schwarz bilgi kriterine göre seçilmiştir.

Tablo 2.2 ve Tablo 2.3 sırasıyla hisse senedi endeksleri ve emtia getirileri ve getiri kareleri için Ljung Box (LB) Q istatistikleri sonuçlarını göstermektedir. LB Q istatistikleri serilerde otokorelasyonun varlığını test etmektedir. Test sonuçları incelediğimiz getiri ve karesi alınmış getiri serileri için otokorelasyonun varlığına işaret etmektedir. Getiri serileri için volatilité yığılmasının bir göstergesi getiri kareleri için hesaplanan Q istatistiklerinin yüksek olmasıdır. Özetle, LB Q istatistikleri sonuçları da getirilerin GARCH ailesine ait modellerle modellenmesi gerektiği argümanını desteklemektedir.

Tablo 2.2 Hisse Senedi Endeks Getiri ve Getiri Kareleri için Ljung Box Q İstatistikleri

	Lübnan	Kuveyt	G. Afrika	S. Arabistan	Rusya
Q(5)	85.485 (0.000)	94.074 (0.000)	16.873 (0.005)	36.715 (0.000)	17.495 (0.004)
Q(10)	90.275 (0.000)	124.52 (0.000)	28.390 (0.002)	47.909 (0.000)	23.507 (0.009)
Q(15)	115.04 (0.000)	165.96 (0.000)	30.397 (0.011)	72.163 (0.000)	41.292 (0.000)
Q(20)	115.53 (0.000)	202.52 (0.000)	48.044 (0.000)	82.883 (0.000)	49.001 (0.000)
Q(30)	151.18	242.77	62.307	93.600	81.429

	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Q²(5)	442.01 (0.000)	1000.1 (0.000)	1399.9 (0.000)	1451.7 (0.000)	740.37 (0.000)
Q² (10)	534.35 (0.000)	1091.4 (0.000)	2904.9 (0.000)	1980.5 (0.000)	1157.9 (0.000)
Q² (15)	633.38 (0.000)	1244.8 (0.000)	3809.4 (0.000)	2570.4 (0.000)	2284.8 (0.000)
Q² (20)	727.47 (0.000)	1575.3 (0.000)	4953.7 (0.000)	3060.5 (0.000)	2976.5 (0.000)
Q² (30)	814.80 (0.000)	1865.3 (0.000)	6508.7 (0.000)	3657.1 (0.000)	3693.8 (0.000)

Not: Q(n) ve Q²(n) sırasıyla getiri ve getirilerin kareleri için n gecikmedeki Ljung Box test istatistiği değerlerini göstermektedir. Boş hipotez serilerde otokorelasyon olmadığı hipotezidir. Parantez içindeki değerler p istatistikleridir.

Tablo 2.3 Emtia Getiri ve Getiri Kareleri Serileri için Ljung Box Q İstatistikleri

	Petrol	CRB	Paladyum	Platin	Altın	Gümüş
Q(5)	26.630 (0.000)	17.357 (0.004)	15.556 (0.008)	0.5333 (0.991)	16.145 (0.006)	31.051 (0.000)
Q(10)	30.471 (0.001)	18.120 (0.053)	26.692 (0.003)	5.9816 (0.817)	24.041 (0.007)	39.943 (0.000)
Q(15)	38.613 (0.001)	30.032 (0.012)	31.834 (0.007)	17.616 (0.283)	35.132 (0.002)	52.079 (0.000)
Q(20)	43.794 (0.002)	36.859 (0.012)	42.427 (0.002)	30.743 (0.059)	47.002 (0.001)	52.079 (0.000)
Q(30)	49.423 (0.014)	60.225 (0.001)	51.620 (0.008)	49.373 (0.014)	61.841 (0.001)	68.073 (0.000)
Q²(5)	756.01 (0.000)	748.35 (0.000)	517.85 (0.000)	538.52 (0.000)	281.95 (0.000)	585.25 (0.000)
Q² (10)	1309.7 (0.000)	1368.4 (0.000)	688.15 (0.000)	751.92 (0.000)	469.55 (0.000)	840.82 (0.000)
Q² (15)	1927.7 (0.000)	1870.5 (0.000)	805.78 (0.000)	1035.9 (0.000)	659.54 (0.000)	896.08 (0.000)
Q² (20)	2299.4 (0.000)	2468.9 (0.000)	905.27 (0.000)	1136.2 (0.000)	844.43 (0.000)	1042.7 (0.000)
Q² (30)	2981.0 (0.000)	3500.6 (0.000)	1053.5 (0.000)	1319.4 (0.000)	1269.5 (0.000)	1189.8 (0.000)

Not: Q(n) ve Q²(n) sırasıyla getiri ve getirilerin kareleri için n gecikmedeki Ljung Box test istatistiği değerlerini göstermektedir. Boş hipotez serilerde otokorelasyon olmadığı hipotezidir. Parantez içindeki değerler p istatistikleridir.

2.2. Ekonometrik Yöntem

Varlık getirilerinin ikinci derece momentleri arasındaki geçici bağımlılıkların incelenmesi finansal ekonometri alanında incelenen birçok konu açısından önemlidir (Bauwens, 2006:79). ARCH tipi modeller finansal piyasalarda volatilitenin tahmin edilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.⁵ İki ya da daha fazla piyasa ya da varlık getirisi

⁵ ARCH tipi modellerin finans alanında detaylı incelemesi için bakınız Bollerslev vd. (1992).

arasındaki korelasyon ve volatilité dinamiklerini incelemek için ise literatürde değişik çok değişkenli GARCH tipi modeller kullanılmaktadır.⁶

Çalışmanın amacı seçilmiş emtialar ile gelişmekte olan ülke hisse senedi piyasa getirileri arasındaki korelasyonların incelenmesidir. Engle (2002) çalışmasında belirtildiği gibi değişik piyasa getirileri arasındaki korelasyonlar finansal yönetimin önemli girdilerinden bir tanesidir. Örneğin hedge işlemleri söz konusu hedge işlemindeki varlıkların korelasyonunun tahminini gerektirmektedir. Eğer varlıklar arasındaki korelasyon ilişkisi ve volatiliteler zaman içinde değişiyorsa hesaplanacak hedge oranı bu bilgileri de içermelidir. Varlık tahsisi ve risk tespitinde de korelasyonlar önemlidir (Engle, 2002: 339). Bu amaçla söz konusu piyasalardaki korelasyonların zaman içinde nasıl değiştiğini incelemek için Engle ve Sheppard (2001), Engle (2002), tarafından tanıtılan dinamik koşullu korelasyon (DCC) GARCH yöntemi kullanılacaktır. DCC GARCH yöntemi aynı zamanda volatilité kalıcılığını da tahmin etmektedir. Çalışmada DCC yönteminin kullanılmasının temel nedeni tutumluluk prensibidir. Bu yöntem geleneksel çok değişkenli GARCH modelleri kadar karmaşık değildir ve dolayısıyla da hesaplama kolaylığı açısından avantajlıdır. Geleneksel çok değişkenli GARCH modelleri ilk önce kovaryans matrisini tahmin etmekte ve buradan koşullu korelasyonları elde etmektedir. DCC modeli ise korelasyon matrisini doğrudan standartlaştırılmış artıkları kullanarak hesaplamaktadır. Bu nedenle de koşullu korelasyonları elde etmek için tahmin edilmesi gereken parametre sayısı daha azdır.

Engle (2002), koşullu korelasyon matrisini zamana bağlı tanımlayarak, Bollerslev (2000) tarafından önerilen sabit koşullu korelasyon tahmincisinin genelleştirilmesi olarak görülebilecek yeni bir çok değişkenli bir GARCH modeli (DCC GARCH) tanıtmaktadır. Bu modelde korelasyonlar otoregresif tanımlamaya göre zamana göre değişmektedir. Şöyle ki, DCC hem volatilitelerin hem korelasyonların zamanla değişen özelliklerini dikkate almaktadır.

Varsayalım ki; r_t iki getiri serisinden oluşan bir vektör olarak $r_t = (r_{1t}, r_{2t})'$ şeklinde tanımlansın ve $A(L)$ logaritmik bir polinom ve e_t hata terimi vektörü olsun,

$$A(L)r_t = \mu + e_t, \quad e_t \sim N(0, H_t) \quad (2.5)$$

DCC GARCH modeli, koşullu getirilerin sıfır ortalama ve koşullu kovaryans matrisi $H_t = E[r_t r_t' | I_{t-1}]$ ile normal dağıldığı hipotezine dayanır.

Kovaryans matrisi H_t şöyle ifade edilir:

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (2.6)$$

⁶ Çok değişkenli GARCH tipi modellerin finans alanında detaylı incelemesi için bakınız Bauwens vd. (2006).

Burada $D_t = \text{diag} [\sqrt{h_{1t}}, \sqrt{h_{2t}}]$ tek değişkenli GARCH (1,1) modelden tahmin edilen zamanla değişen standart sapmaların diyagonal bir matrisidir. Bir başka ifade ile matrisin diyagonal elemanları h_{1t} ve h_{2t} tek değişkenli GARCH (1,1) sürecini takip etmektedir. R_t koşullu korelasyon matrisidir. Yani bir başka deyişle, DCC GARCH modeli, koşullu volatiliteleri ve korelasyonları iki aşamada hesaplar. DCC tahmincisinin ilk aşamasında yukarıda bahsi geçen iki getiri serisinin her biri için uygun bir GARCH model seçilir ve yerleştirilir. İkinci aşamada ise, bir önceki aşamadan elde edilen standartlaştırılmış kalıntılar, koşullu korelasyon katsayılarını elde etmek için kullanılır.

Bu çalışmada GARCH ailesinden seçilen GARCH (1,1) süreci modeli kullanılmıştır.⁷ GARCH (1,1) modelinde koşullu varyans:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} \quad (2.7)$$

Bu denklemde α_0 terimi ağırlıklı uzun dönem varyansı, ε_{t-1}^2 bir önceki dönemdeki şoku ve h_{t-1} bir önceki dönemdeki volatilitiyi ifade eder.

Buradaki denklemden elde edilen sabit ve tüm katsayılar pozitif olmalı ve volatiliteler serilerinin kısa dönem dinamiklerini tespit eden α ve β toplamı 1' den küçük olmalıdır. Bir başka ifade ile $\alpha_1 + \beta_1 < 1$ ve $\alpha_0, \alpha_1, \beta_1 > 0$ olmalıdır. Birinci kısıt, modellenen volatilitenin 1' den büyük bir parametre toplamı ile patlayacağı gerekçesiyle gereklidir. İkinci kısıt koşullu varyansın pozitif olmasını sağlamak için gereklidir.

R_t ise standartlaştırılmış getirilerin ($\varepsilon_t = D_t^{-1} r_t$) koşullu korelasyon matrisidir;

$$R_t = \begin{bmatrix} 1 & q_{12t} \\ q_{21t} & 1 \end{bmatrix}. \quad (2.8)$$

Matris R_t ayrıştırılırsa;

$$R_t = Q_t^{*-1} Q_t Q_t^{*-1} \quad (2.9)$$

Burada Q_t , ε_t ' nin koşullu varyans-kovaryanslarını içeren pozitif tanımlı bir matristir ve Q_t^{*-1} ise Q_t 'nin diyagonal elemanlarının karekökü ile ters çevrilmiş diyagonal bir matristir.

$$Q_t^{*-1} = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{q_{11t}}} & 0 \\ 0 & \frac{1}{\sqrt{q_{22t}}} \end{bmatrix}. \quad (2.10)$$

Buradan DCC(1,1) model aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$Q_t = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1} + \beta Q_{t-1} \quad (2.11)$$

Burada $\omega = (1 - \alpha - \beta) \bar{Q}$ dir ve $\bar{Q}$, ε_t 'nin koşulsuz kovaryansıdır.

⁷ Engel (2001) GARCH (1,1) modelinin kullanımı kolay ve güçlü bir model olduğunu Zivot (2008) ise GARCH(1,1) modelinin finansal serileri modellemek için yeterince iyi bir model olduğunu belirtmektedir (Zivot, 2008:5). Hansen and Lunde (2005) çalışmalarında GARCH (1,1) modelinden daha iyi performans gösteren volatiliteler modellerinin olmadığına dair bulgular sunmuşlardır.

Eğer (2.11) 'deki α ve β parametreleri anlamlı ise bu, koşullu korelasyonların sabit olmadığı anlamına gelir. α , mevcut koşullu korelasyonların üzerindeki koşullu geçmiş şokların etkisini ölçerken; β , geçmiş korelasyonların etkisini ölçmektedir.

t dönemindeki 1 ve 2 varlıkları arasındaki dinamik koşullu korelasyonlar ise aşağıdaki gibi hesaplanır

$$\rho_{12t} = \frac{q_{12t}}{\sqrt{q_{11t}q_{22t}}}. \quad (2.12)$$

Engle (2002) tarafından tanıtılan, DCC GARCH modelin katsayıları aşağıda verilen iki aşamalı maksimum olabilirlik yöntemi ile tahmin edilmektedir (Engle, 2002: 11).

$$L = -\frac{1}{2} \sum_{t=1}^T (2 \log(2\pi) + 2 \log|D_t| + \log|R_t| + \varepsilon_t' R_t^{-1} \varepsilon_t) \quad (2.13)$$

Çalışmanın bir sonraki bölümü DCC GARCH modeli tahmin sonuçlarını ve modelden elde edilen dinamik koşullu korelasyonları raporlamaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA SONUÇLARI

Bu bölümde DCC GARCH modelinin tahmininden elde edilen sonuçlar değerlendirilmekte ve dinamik koşullu korelasyonlar raporlanmaktadır.

Tüm seriler için GARCH(1,1) parametre sonuçları Tablo 3.1’de verilmiştir. Tablo 3.1’de sunulan koşullu varyans parametreleri anlamlı ve pozitif tanımlı olup, Lübnan hisse senedi endeksi ve gümüş dışında tüm verilerin parametre toplamaları birden küçüktür. GARCH (1,1) parametre toplamalarının $(\alpha+\beta)$ birden küçük ama bire yakın olması sonucu incelenen getiri serilerindeki koşullu volatilitenin kalıcı olduğuna işaret etmektedir. ARCH parametresi α geçmişteki inovasyonların bugünkü koşullu volatilité üzerindeki etkisini göstermektedir. Katsayıların büyüklükleri incelendiğinde bu etkinin hisse senedi endeksleri arasında Lübnan hisse senedi endeksinde, emtialar arasında ise paladyumda en yüksek, hisse senedi endeksleri arasında Güney Afrika hisse senedi endeksinde, emtialar arasında ise CRB endeksinde en düşük olduğu görülmektedir. GARCH parametresi β geçmişteki volatilitenin bugünkü volatilité üzerindeki etkisini göstermektedir. Bu parametre tüm serilerde yüksektir ancak genel olarak emtialarda hisse senedi piyasalarına göre daha yüksektir. Bu sonuç volatilitenin bu piyasalarda daha kalıcı olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 3.1 Tek Değişlenli GARCH (1,1) Tahminleri

	Ham Petrol	CRB endeks	Paladyum	Platin	Altın	Gümüş
α	0.057192*	0.038214*	0.115531*	0.089600*	0.052571**	0.050406*
β	0.938804*	0.957877*	0.871467*	0.896212*	0.930841*	0.950070*
$\alpha+\beta$	0.995996	0.996091	0.986998	0.985812	0.983412	1.00048
	Lübnan	Kuveyt	Güney Afrika	S.Arabistan	Rusya	
α	0.231924*	0.139543*	0.071561*	0.138910*	0.090009*	
β	0.808990*	0.852730*	0.911689*	0.856984*	0.890199*	
$\alpha+\beta$	1.040814	0.992273	0.977022	0.995894	0.980208	

Not: *,** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

DCC GARCH sonuçları (hisse senedi ve emtia çiftleri arasındaki ortalama koşullu korelasyon ve koşullu korelasyon parametreleri DCC α ve DCC β) Tablo 3.2’de rapor edilmiştir. DCC GARCH parametreleri varlık çiftleri arasında zamana bağlı korelasyonun varlığını göstermektedir. DCC α ve DCC β parametreleri, Suudi Arabistan için ham petrol ve CRB endeksi; Güney Afrika için petrol, altın, gümüş; Rusya için ham petrol, altın, gümüş ve CRB endeksi için anlamlı çıkmıştır. DCC α ve DCC β parametrelerinin anlamlı çıkması söz konusu varlık çiftleri arasındaki korelasyonların sabit olmadığı anlamına gelmektedir. Bir başka ifadeyle bu sonuçlar söz konusu piyasaların volatilitelerinin birbirinden etkilendiğini

işaret etmektedir. DCC β parametresinin anlamlı ve bire yakın olması söz konusu emtia - hisse senedi endeks çiftleri arasındaki volatilitenin kalıcılığını da yansıtmaktadır. Bu sonuç Creti vd. (2013) çalışmasının sonucu olan S&P 500 ile altın ve S&P 500 ile petrol çiftlerinde volatilitenin kalıcılığı bulgusu ile benzerdir. Ayrıca koşullu korelasyon parametreleri pozitif ve toplamaları birden küçüktür. Bu sonuçlar DCC koşullu korelasyonun ortalamaya dönme (mean reverting) eğilimi taşıdığını göstermektedir.

Ortalama koşullu korelasyonlar (ρ), incelendiğinde korelasyonların Suudi Arabistan için altın, ham petrol ve CRB endeks; Güney Afrika için petrol, altın, gümüş; ve Rusya için altın ve gümüş için anlamlı çıktığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre; anlamlı çıkan hisse senedi ve emtia piyasaları arasında korelasyonlar pozitif bulunmuştur. Ancak ortalama koşullu korelasyonların büyüklükleri ülkeden ülkeye değişmektedir. Örneğin ham petrol ve hisse senedi endeksleri arasındaki ortalama koşullu korelasyonlar incelendiğinde bu korelasyon katsayılarının Güney Afrika için yaklaşık 0,24 Suudi Arabistan için 0,11 olduğu tespit edilmiştir (Bakınız Tablo 3.2). Özetle korelasyon parametreleri incelenen piyasalar arasında bir bağ olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 3.2 DCC-GARCH (1,1) Tahminleri

	Ham Petrol	Altın	Gümüş	Platin	Paladyum	CRB endeks
Suudi Arabistan						
ρ	0.112075*	0.033407***	0.059158*	0.072932*	0.076581*	0.119762 *
DCC α	0.019910**	0.002634	0.002702	0.005346	0.005341	0.012315 **
DCC β	0.895307*	0.990670*	0.986440*	0.802819*	0.989981*	0.973058 *
Kuveyt						
ρ	0.011465	-0.003349	0.030510**	0.046791*	0.061194*	0.028565***
DCC α	0.002100	0.000148	0.000000	0.000000	0.000000	0.023577
DCC β	0.953866*	0.843149*	0.837908*	0.848582*	0.839752	0.000000
Lübnan						
ρ	0.008764	0.014149	0.013529	0.052104*	0.041815*	0.005900
DCC α	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.010160	0.003225
DCC β	0.835762*	0.837176	0.831431**	0.833115***	0.821722*	0.963603*
Güney Afrika						
ρ	0.239353*	0.183691*	0.236253*	0.197373*	0.036268	0.281828
DCC α	0.021462*	0.016575*	0.015741**	0.011207	0.003935**	0.015632
DCC β	0.973433*	0.967493*	0.968446*	0.975385*	0.995904*	0.981971*
Rusya						
ρ	-0.092051	0.123492*	0.143883***	-0.056425	-0.014070	-0.093037
DCC α	0.014663*	0.019854*	0.008439*	0.006056*	0.006165*	0.015527*
DCC β	0.985327*	0.963297*	0.989361*	0.993735	0.993497*	0.984450*

Not: *, **, *** sırasıyla % 1, % 5 ve % 10 anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

Yukarıda belirtildiği gibi Suudi Arabistan ve Güney Afrika hisse senedi endeksleri ile ham petrol arasındaki ortalama koşullu korelasyonlar pozitif ve anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlar Mensi vd. (2015) çalışmasının Tadawul endeksi (Suudi Arabistan) ile petrol arasında tespit ettiği pozitif ortalama korelasyon sonucu ile de uyumludur. Bu sonucun ardında yatan temel neden Suudi Arabistan'ın petrol zengini bir ülke olması dolayısıyla Suudi Arabistan hisse senedi piyasasında işlem gören şirketlerin önemli bir bölümünün enerji ya da petrokimya sanayindeki şirketler olmasıdır ve bu şirketlerin karlılıkları petrol fiyatlarındaki dalgalanmalardan etkilenmektedir.⁸ Rusya için ise hisse senedi endeksi ile ham petrol arasındaki ortalama koşullu korelasyonlar negatif, ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Emtia - hisse senedi endeksi çiftleri arasındaki ilişkileri daha iyi anlayabilmek için dinamik koşullu korelasyonların zaman içinde nasıl değiştiklerinin incelenmesi gerekmektedir. Şekil 3.1 ve Şekil 3.5 varlık çiftleri (hisse senedi endeksi ve emtia) arasındaki dinamik koşullu korelasyonların zaman içinde nasıl değiştiklerini göstermektedir. Şekiller incelendiğinde özellikle küresel kriz döneminden sonra korelasyon volatilitelerinin arttığı görülmektedir. Genel olarak 2008 krizi sonrası dönemde ortalama önceki döneme kıyasla korelasyonların arttığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar Lombardi and Ravazzolo'nun (2016) sonuçları ile uyumludur. Lombardi ve Ravazzolo (2016) sonuçları özellikle 2008 yılı ortalarından sonra emtia piyasaları ve hisse senedi piyasası arasındaki korelasyonların dikkati çekici şekilde arttığını göstermektedir. Bu bulgu 2008 krizi ve sonrasında emtia ve hisse senedi fiyatlarının ortak şoklardan (küresel makroekonomik haberler) etkilenmesi olarak yorumlanabilir.

Son dönemde (özellikle 2008 sonrası) Güney Afrika hisse senedi endeksi ve ham petrol arasındaki korelasyonların kalıcı bir şekilde pozitif olduğu görülmektedir (Şekil 3.4). Şekil 3.1, 3.4 ve 3.5 incelendiğinde Suudi Arabistan, Güney Afrika ve Rusya için hisse senedi piyasaları ile ham petrol arasındaki koşullu korelasyonların 2014 döneminde keskin bir şekilde düştüğü görülmektedir. Bu düşüşün nedeni, söz konusu dönemde ham petrol fiyatlarında yaşanan belirsizlik olabilir. Bu dönem OPEC dışındaki ülkelerin petrol arzının yüksek olması ve küresel talepteki artışın yavaşlaması nedeniyle ham petrol fiyatlarının düşüşe geçtiği dönemin hemen öncesine denk gelmektedir.

Rusya hisse senedi endeksi ve CRB endeksi arasındaki koşullu korelasyonların da ham petroldekine benzer şekilde keskin bir şekilde düştüğü görülmektedir (Şekil 3.5). Benzer

⁸ Petrol fiyatlarındaki değişimlerin ekonomik aktiviteyi ve hisse senedi piyasalarını nasıl etkilediği ile ilgili detaylı bilgi için bakınız Jones vd. (2004), Kilian ve Park (2009).

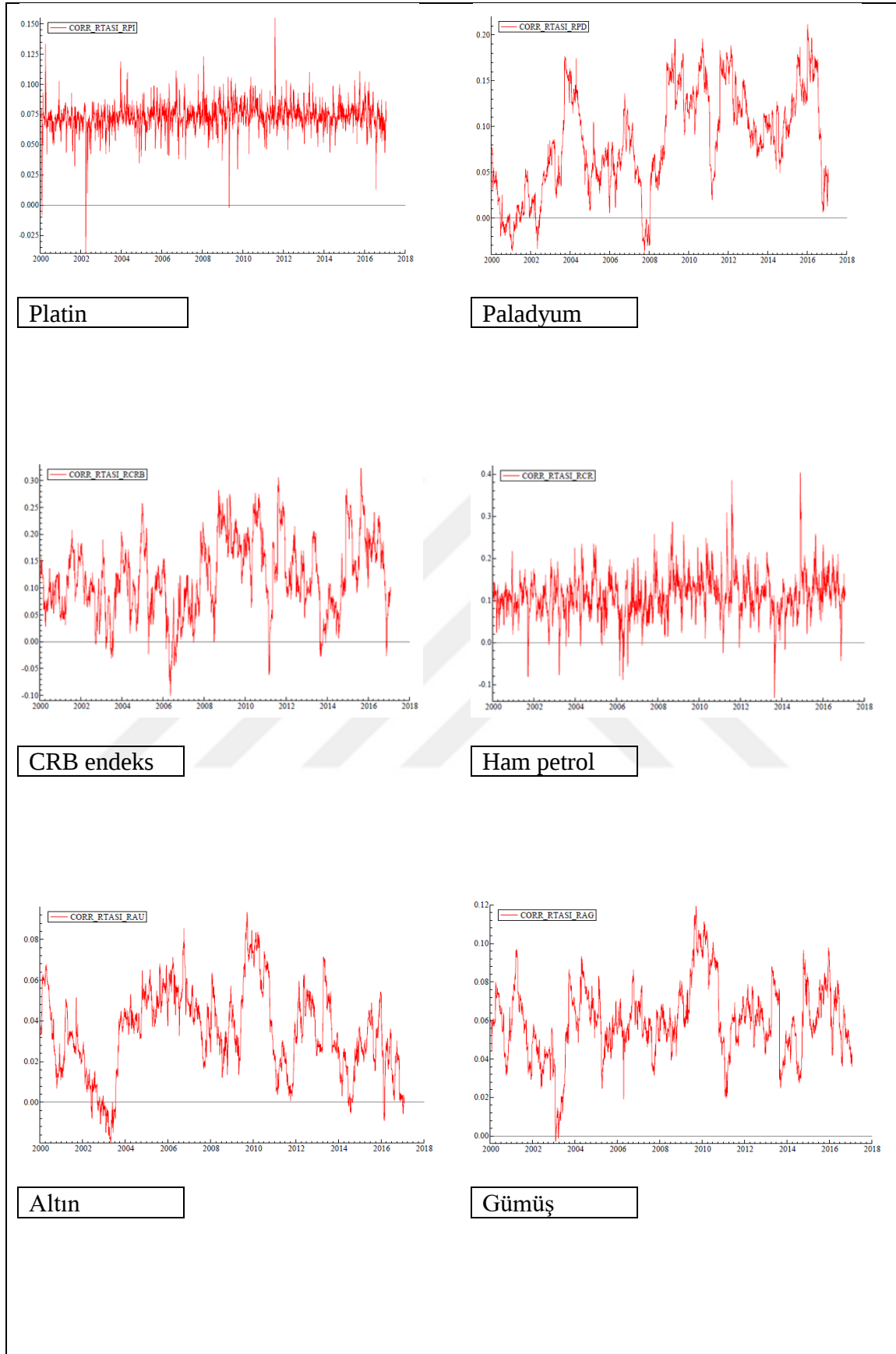
düşüş aynı keskinlikte olmasa da Suudi Arabistan hisse senedi endeksi CRB endeksi korelasyonlarında da izlenmektedir (Şekil 3.1).

DCC grafikleri incelendiğinde Suudi Arabistan, Güney Afrika ve Rusya hisse senedi ile altın koşullu korelasyonlarında 2014 dönemi civarında daha yumuşak derecede de olsa ham petroldekine benzer şekilde düşüş görülmektedir (Şekil 3.1, Şekil 3.4 ve Şekil 3.5).

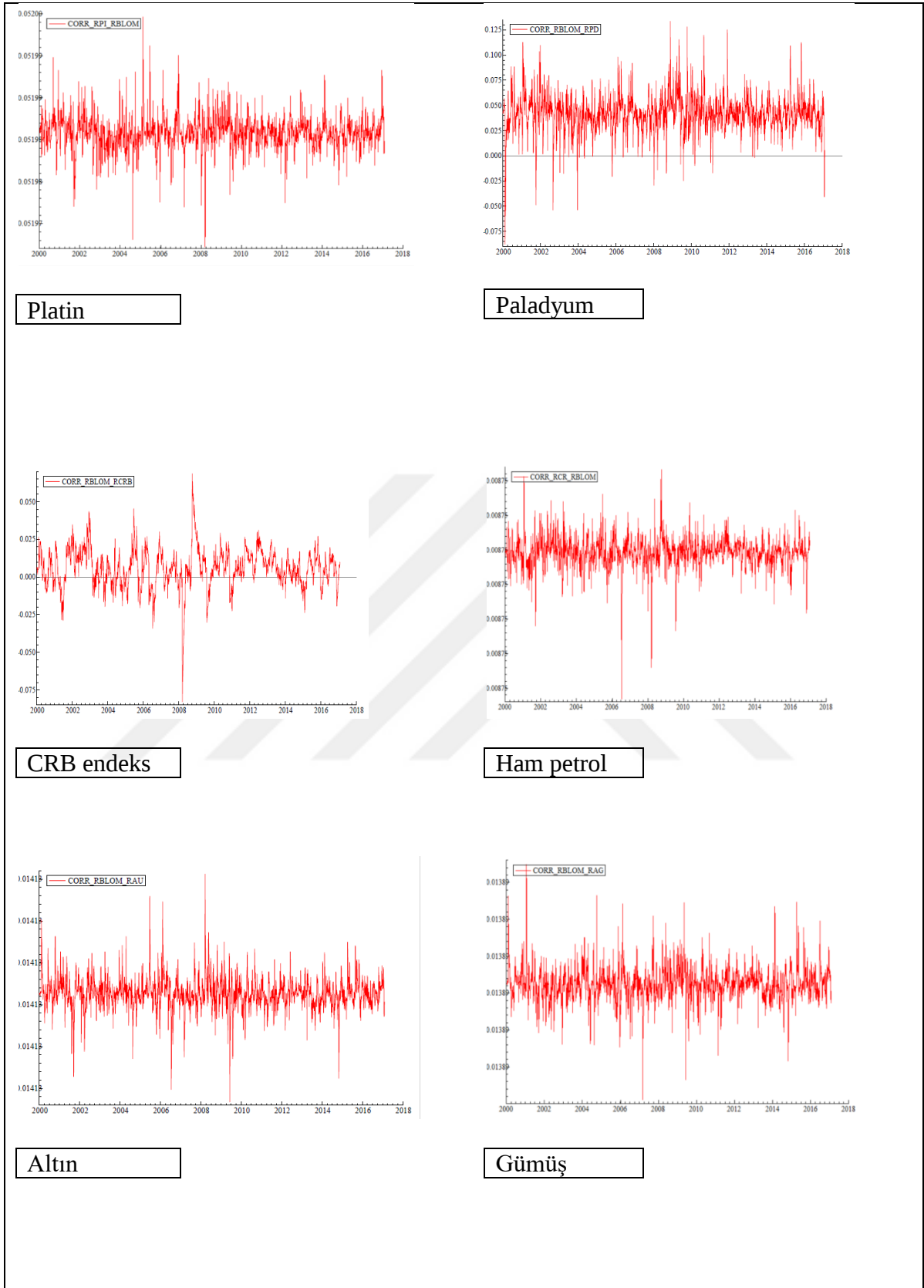
Şekil 3.1 incelendiğinde ise Suudi Arabistan hisse senedi endeksi ile altın arasındaki koşullu korelasyonların 2008- 2010 döneminde artış trendine girdiği sonrası ise belirgin şekilde bir düşüş trendi gösterdiği görülmektedir. Güney Afrika hisse senedi piyasaları ile altın arasındaki koşullu korelasyonlar incelendiğinde (Şekil 3.4) küresel kriz sonrası artan koşullu korelasyonların çoğunlukla pozitif olmasına rağmen 2011 sonlarında ve 2016 yılında negatif değerler aldığı görülmektedir. Bir başka deyişle koşullu korelasyonlarda bu dönemde belirgin bir volatilité görülmektedir. Rusya hisse senedi endeksi ile altın arasındaki koşullu korelasyon ilişkisi incelendiğinde ise (Şekil 3.5) Güney Afrika ile benzer şekilde 2011 sonrası ve 2014-2016 döneminde negatif koşullu korelasyonlar görülmektedir.

Avrupa borç krizi döneminde de özellikle 2011-2012 döneminde koşullu korelasyonlarda düşüş gözlemlenmektedir. Bu düşüş özellikle Suudi Arabistan hisse senedi endeksi- CRB endeksi, Güney Afrika hisse senedi endeksi-ham petrol ve altın, Rusya hisse senedi endeksi ham petrol ve altın çiftlerinde belirgindir. Belirsizliğin arttığı dönemlerde altın ile hisse senedi piyasaları arasındaki korelasyonların düşüyor olması bulgusu geleneksel olarak altının ekonomide belirsizliğin arttığı dönemlerinde yatırımcı için güvenli bir liman olması argümanını desteklemektedir. Bu sonuç Creti vd. (2013) çalışmasının sonuçları ile uyumludur.

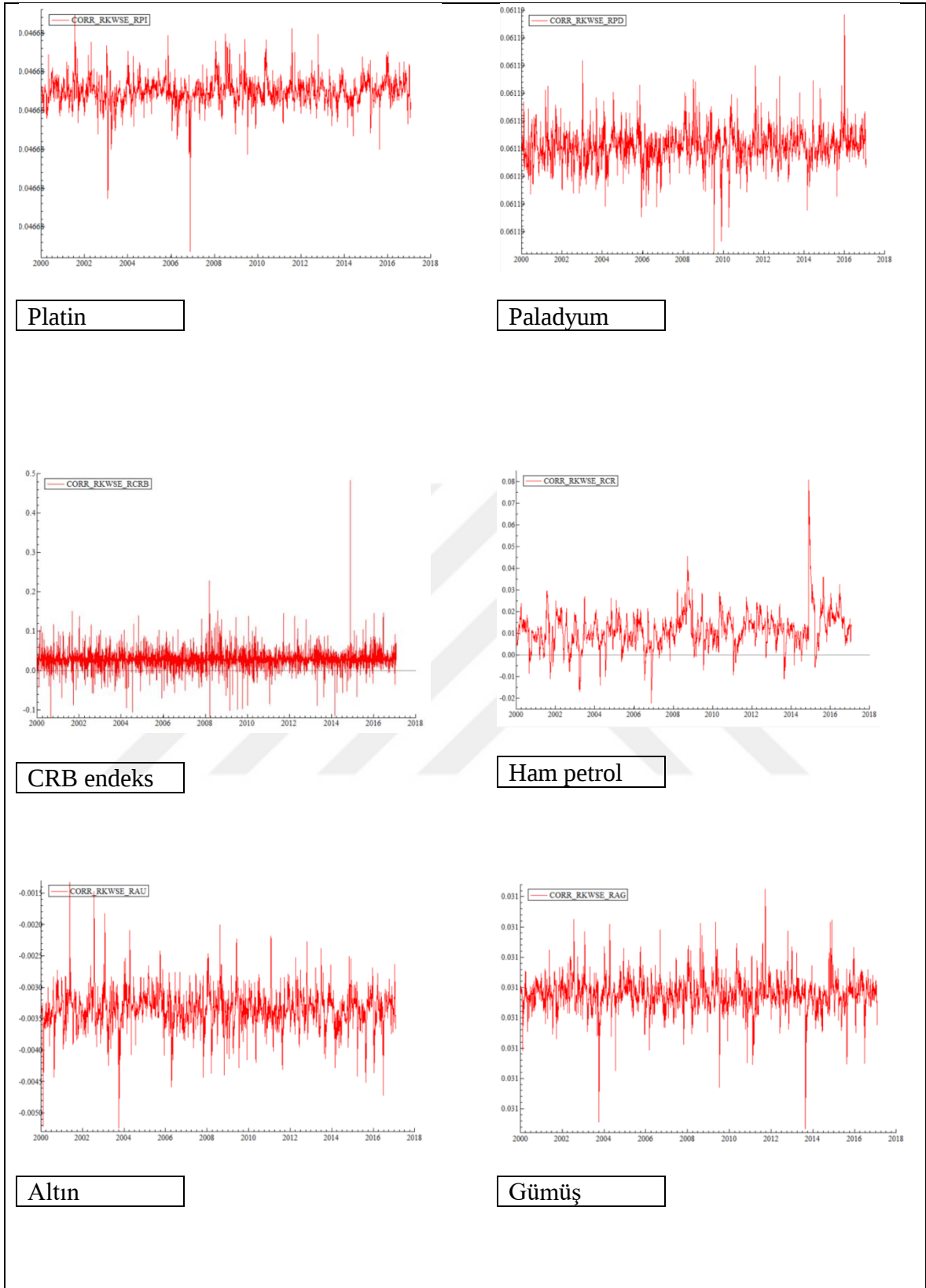
Çalışmanın bulguları ek olarak Erb ve Harvey (2006) çalışmasının bulgusu olan emtiaların tek bir varlık sınıfı olarak değerlendirilemeyeceğini sonucunu da desteklemektedir. Erb ve Harvey (2006) bireysel emtiaların fiyat davranışlarının bir birinden belirli derece de farklı olduğunu ve bu bağlamda emtia piyasalarının tek bir endeksle temsil edilemeyeceğini savunmaktadır.



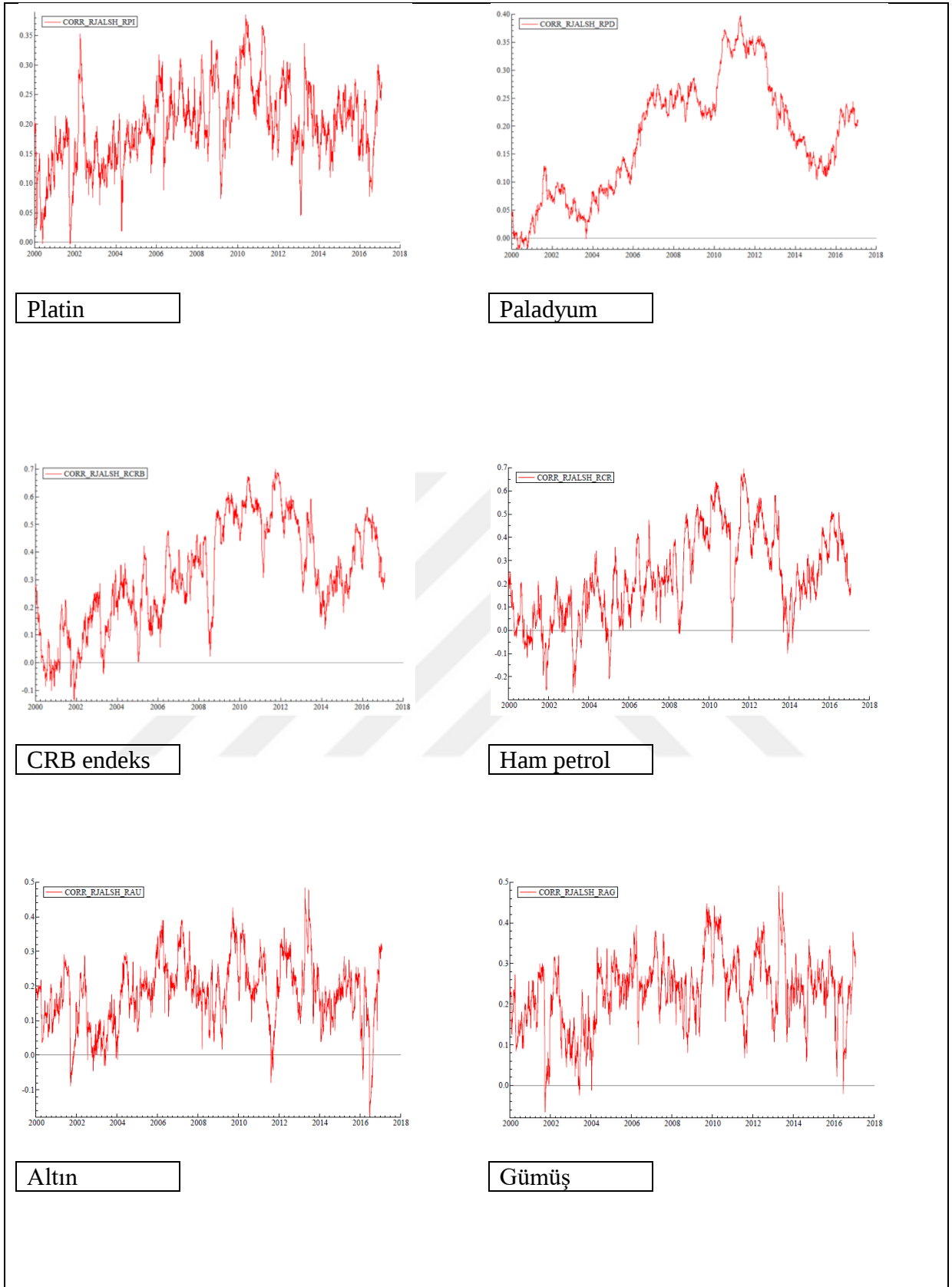
Şekil 3.1 Suudi Arabistan Hisse Senedi Piyasası ve Emtia Kombinasyonları Arasındaki Dinamik Koşullu Korelasyonlar



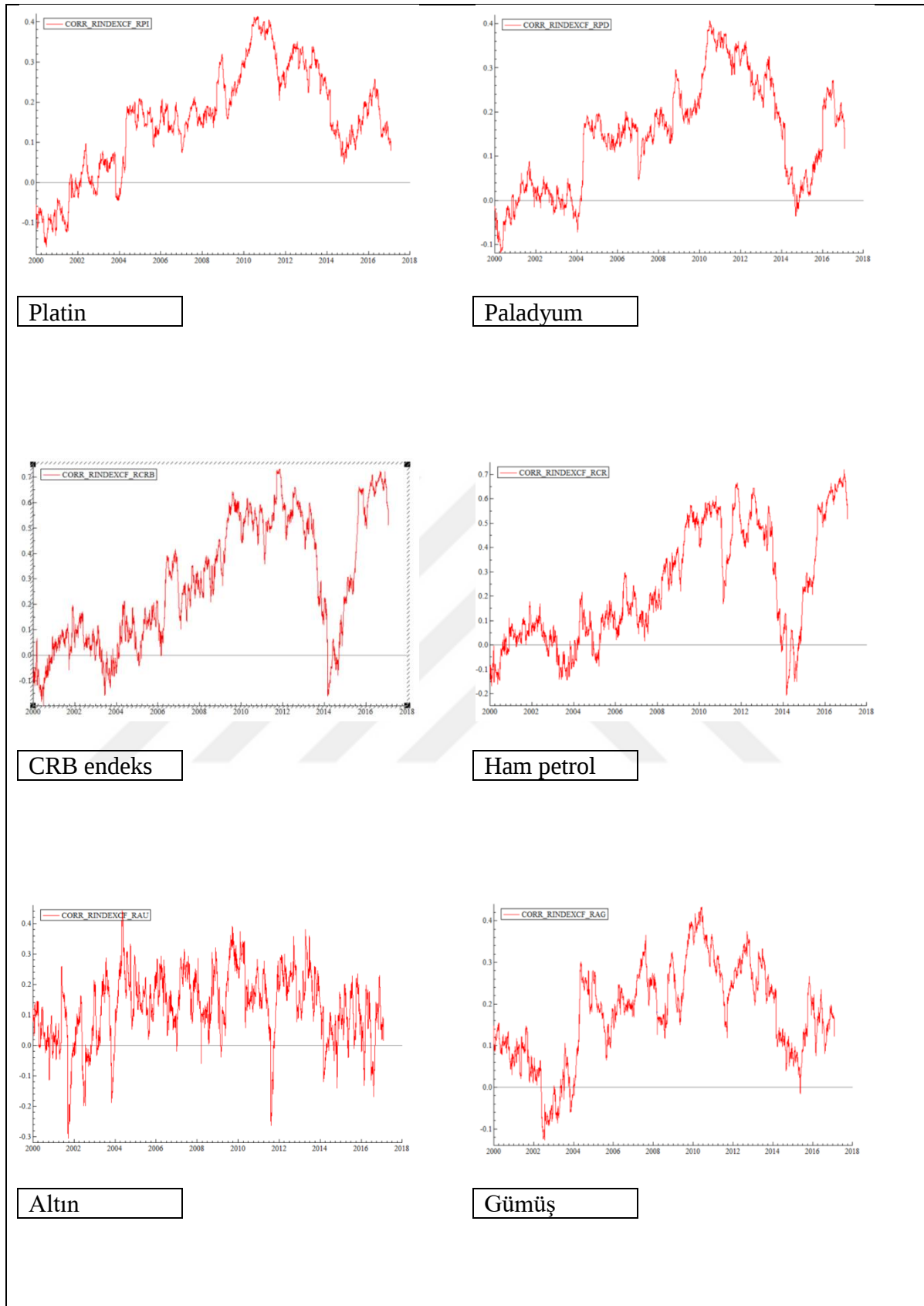
Şekil 3.2 Lübnan Hisse Senedi Piyasası ve Emtia Kombinasyonları Arasındaki Dinamik Koşullu Korelasyonlar



Şekil 3.3 Kuveyt Hisse Senedi Piyasası ve Emtia Kombinasyonları Arasındaki Dinamik Koşullu Korelasyonlar



Şekil 3.4 Güney Afrika Hisse Senedi Piyasası ve Emtia Kombinasyonları Arasındaki Dinamik Koşullu Korelasyonlar



Şekil 3.5 Rusya Hisse Senedi Piyasası ve Emtia Kombinasyonları arasındaki Dinamik Koşullu Korelasyonlar

SONUÇ

Yatırımcıların 2000'lerden bu yana bir yatırım aracı olarak emtialara olan ilgisi giderek artmıştır. Bu çalışmada 2000-2017 dönemi için emtialar ve gelişmekte olan hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkilerin incelenmesi için DCC GARCH yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem kullanılarak emtia ve hisse senedi endeks çiftleri arasındaki dinamik koşullu korelasyonlar hesaplanmıştır. Sonuçlar koşullu korelasyonların ülkeler arasında ve zaman içinde belirgin şekilde değişken olduğunu göstermektedir. Bu sonuç portföy yöneticileri ve yatırımcılar için dinamik yatırım ve hedging stratejileri oluşturmaları gerektiğini işaret etmektedir. Çalışmanın sonuçları genel olarak emtia ve hisse senedi piyasaları arasındaki koşullu korelasyonların volatilitésinin özellikle küresel finans krizi döneminden sonra belirgin bir şekilde arttığını göstermektedir.

İleriki çalışmalarda dinamik koşullu korelasyonlarda ki yapısal kırılmalar test edilerek varlık sınıfları arasındaki korelasyon ilişkisi daha iyi anlaşılabilir. Çalışmadan elde edilen varlık sınıfları arasındaki dinamik koşullu korelasyonlara ait bilgi portföy yöneticileri için optimum portföy stratejilerinin oluşturulmasında yardımcı olacaktır. Bu bağlamda gelecekte yapılacak çalışmalarda emtia ve hisse senedi getirilerinin ortak modellenmesinin varlık tahsisi çerçevesinde ekonomik bir değerin olup olmadığı detaylı olarak incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Arouri, M. E. H. ve Nguyen, D. K. (2010). "Oil Prices, Stock Markets and Portfolio Investment: Evidence from Sector Analysis in Europe over the Last Decade". *Energy Policy*, 38: 4528-4539.
- Aruori, M. E. H. Jounini, J. ve Nguyen, D. K. (2011). "Volatility Spillovers between Oil Prices and Stock Sector Returns: Implications for Portfolio Management". *Journal of International Money and Finance*, 30 (7): 1387-1405.
- Arouri, M. E. H., Lahiani, A. ve Nguyen, D. K. (2011). "Return and Volatility Transmission Between World Oil Prices and Stock Markets of the GCC Countries". *Economic Modelling*, 28: 1815-1825.
- Arouri, M. E. H., Jouini, J. ve Nguyen, D. K. (2012). "On the Impacts of Oil Price Fluctuations on European Equity Markets: Volatility Spillover and Hedging Effectiveness". *Energy Economics*, 34: 611-617.
- Awartini, B., Aktham, M. ve Cherif, G. (2016). "The Connectedness Between Crude Oil and Financial Markets: Evidence from Implied Volatility Indices". *Journal of Commodity Markets*, 4: 56-69.
- Awartani, B. ve Maghyreh, A. I. (2013). "Dynamic Spillovers between Oil and Stock Markets in the Gulf Cooperation Council Countries". *Energy Economics*, 36: 28-42.
- Bank of International Settlements, (2018). OTC Derivatives Outstanding. Basle, Switzerland, May 2018. <https://www.bis.org/statistics/derstat.htm> (Erişim tarihi: 22 Mayıs 2018)
- Basher, S. A. ve Sadorsky, P. (2006). "Oil Price Risk and Emerging Stock Markets". *Global Finance Journal*, 17: 224-251.
- Bauwens, L., Laurent, S. ve Rombouts, J. V. K. (2006) "Multivariate GARCH Models: A Survey" *Journal of Applied Econometrics*, 21: 79-109.
- Belousova, J. ve Dorfleitner, G. (2012). "On the Diversification Benefits of Commodities from the Perspective of Euro Investors". *Journal of Banking & Finance* 36: 2455-2472.
- Bhardwaj, G., Gorton, G. ve Rouwenhorst, G. (2015). "Facts and Fantasies about Commodity Futures Ten Years Later", Working Paper, Yale University.
- Bollerslev, T. (1986). "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity". *Journal of Econometrics*, 31: 307-327.
- Bollerslev, T. (1990). "Modeling the Coherence in the Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model". *Review of Economics and Statistics*. 72: 498-505.

- Bollerslev, T., Chou, R. Y. ve Kroner, K.F. (1992), "ARCH Modelling in Finance: A Review of the Theory and Empirical Evidence". *Journal of Econometrics*.52: 5-59.
- Büyükaşahin, B., Haigh, M. S. ve Robe, M. A. (2010). "Commodities and Equities: Ever a Market of One? ". *Journal of Alternative Investments*, 12(3): 76-95.
- Casey, T. (2011). "Financialization and the Future of Neo-liberal Growth Model" *Political Studies Association Conference Proceedings*.
- Chaibi, A. ve Gomes, M. (2013). "Volatility Spillover Between Oil Prices and Stock Returns: A Focus on Frontier Markets". *IPAG Business School*, No:034.
- Chari, V. V. ve Christiano, L. (2017). "Financialization in Commodity Markets" *NBER Working Papers* No: 23766.
- Cheng, I. H. ve Xiong, W. (2013). "The Financialization of Commodity Markets" *NBER Working Papers* No: 19642.
- Choi, K. ve Hammoudeh, S. (2010). "Volatility Behavior of Oil, Industrial Commodity and Stock Markets in a Regime-Switching Environment". *Energy Policy* , 38: 4388-4399.
- Chong, J. ve Miffre, J. (2010). "Conditional Correlation and Volatility in Commodity Futures and Traditional Asset Markets". *Journal of Alternative Investments*, 12(3): 61-75.
- Creti, A., Joëts, M. ve Mignon, V. (2013). "On the Links between Stock and Commodity Markets' Volatility". *Energy Economics*, 37: 16-28.
- Dalette, A. L. ve Lopez, C. (2013). "Commodity and Equity Markets: Some Stylized Facts from a Copula Approach". *Journal of Banking & Finance*, 37(12): 5346-5356.
- Daskalaki, C. ve Skiadopolous, G. S. (2011) "Should Investors Include Commodities in Their Portfolio After? New Evidence", *Journal of Banking & Finance*, 35 (10): 2606-2626.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981) "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root". *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Diebold, F. X. ve Yılmaz, K. (2009) "Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers with Application to Global Equity Markets". *The Economic Journal*, 119, 158-171.
- Edwards, E.R. ve Caglayan, M.O. (2001). "Hedge Fund and Commodity Investments in Bull and Bear Markets. *Journal of Portfolio Management*, 97–108
- Engle, R. F. (1982). Autotegressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation, *Econometrica*, 50: 987-1008.
- Engle, R. F. (2001). GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics. *Journal of Economic Perspectives*, 15(4), 157-168.
- Engle, R. F. (2002). "Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models," *Journal of Business and Economic Statistics*, 20: 339–350.

- Engle, R. F. ve Sheppard, K. (2001). "Theoretical and Empirical Properties of Dynamic Conditional Correlation Multivariate GARCH, NBER Working Paper Series, No:8554.
- Erb, C. B. ve Harvey, C. R. (2006). "The Strategic and Tactical Value of Commodity Futures". *Financial Analysts Journal*, 62(2): 69-97.
- Gilbert, C. L. (2008). "Commodity Speculation and Commodity Investment". Department of Economics Working Papers No: 0820, University of Trento.
- Gorton, G. ve Rouwenhorst, G. K. (2006). "Facts and Fantasies about Commodity Futures". *Financial Analysts Journal*, 62(2): 47-68.
- Graham, M., Kiviahio, J. ve Nikkinen, J. (2013). "Short-term and Long-term Dependencies of the S&P 500 Index and Commodity Prices". *Quantitative Finance* 13(4): 583-592.
- Hammoudeh, S., Nguyen, D. R., Reboredo, J. C. ve Wen, X. (2014). "Dependence of Stock and Commodity Futures Markets in China: Implications for Portfolio Investment". *Emerging Markets Review*, 21: 183-200.
- Hansen, P. R. ve Lunde, A. (2005). "A Forecast Comparison of Volatility Models. Does Anything Beat a GARCH(1,1) Model?" *Journal of Applied Econometrics*, 20, 873-889.
- Hillier, D., Faff, R. ve Draper, P. (2006). Do Precious Metals Shine? An Investment Perspective. *Financial Analysis Journal* 62: 98–106.
- Hunt, B. (2006) Oil Price Shocks and US stagflation of the 1970s: Some insight from GEM, *Energy Journal*, 61-80.
- Jaffe, J. F. (1989). "Gold and Gold Stocks as Investment for Institutional Portfolios". *Financial Analyst Journal*, 50: 53-59.
- Jones, D. W., Leiby, P. N. ve Paik, I. J. (2004) "Oil Price Shocks and the Macroeconomy: What Has Been Learned Since 1996" *The Energy Journal*, 25(2), 1-32.
- Kat, H. M. ve Oomen, R. C. A. (2007). "What Every Investor Should Know about Commodities Part II: Multivariate Return Analysis". *Journal of Investment Management*, 5(3): 16-40.
- Kang, X. (2012). "Commodity Investments: The Missing Piece of the Portfolio Puzzle?". S&P Dow Jones Indices Research & Design.
- Khalifa, A. Hammoudeh, S. Otranto, E ve Ramchander, S. (2012). "Volatility Transmission across Currency, Commodity and Equity Markets under Multi-chain Regime Switching: Implications for Hedging and Portfolio Allocation". Working Paper, Centro Ricerche Economiche Nord Sud, No:14.
- Kilian, L. ve Park, C. (2009). "The Impact of Oil Price Shocks on the US Stock Market". *International Economic Review*. 50(4), 1267-1287.

- Li, X., Zhang, B. ve Du, Z. (2011). "Correlation in Commodity Futures and Equity Markets around the World: Long-run Trend and Short-run Fluctuation". Working Paper.
- Lin, B. Wesseh Jr. P. K. ve Appiah, M. O. (2014). "Oil Price Fluctuation, Volatility Spillover and the Ghanaian Equity Market: Implications for Portfolio Management and Hedging Effectiveness". *Energy Economics*, 42: 172-182.
- Lombardi, M. J. ve Ravazzolo, F. (2016). "On The Correlation between Commodity and Equity Returns: Implications for Portfolio Allocation". *Journal of Commodity Markets*, 2: 45-57.
- Malik, F. ve Hammoudeh, S. (2007). "Shock and Volatility Transmission in the Oil, US and Gulf Equity Markets". *International Review of Economics & Finance*, 16: 357-368.
- Malik, F. ve Ewing, B. (2009). "Volatility Transmission between Oil Prices and Equity Sector Returns". *International Review of Financial Analysis*, 18: 95-100.
- Masih, R., Peters, S. ve Mello, L. D. (2011). "Oil Price Volatility and Stock Price Fluctuations in an Emerging Market: Evidence from South Korea". *Energy Economics*, 33(5): 975-986.
- Mensi, W., Beljid, M., Boubaker, A. ve Managi, S. (2013). "Correlations and Volatility Spillovers across Commodity and Stock Markets: Linking Energies, Food and Gold". MPRA Working Paper, No: 44395.
- Mensi, W., Hammoudeh, S. ve Kang, S. H. (2015). "Precious Metals, Cereal, Oil and Stock Market Linkages and Portfolio Risk Management: Evidence from Saudi Arabia". *Economic Modelling*, 51: 340-358.
- Nagayev, R., Disli, M., Inghelbrecht, K. ve Ng, A. (2016). "On The Dynamic Links between Commodities and Islamic Equity". *Energy Economics*, 58: 125-140.
- Silvennoinen, A. ve Thorp, S. (2013). "Financialization, Crisis and Commodity Correlation Dynamics". *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 24(1): 42-65.
- Souček, M. ve Todorova, N. (2013). "Realized Volatility Transmission between Crude Oil and Equity Futures Markets. A Multivariate HAR Approach". *Energy Economics*, 40: 586-597.
- Tang, K. ve Xiong, W. (2012). "Index Investment and the Financialization of Commodities". *Financial Analysts Journal*, 68(6): 54-74.
- Thuraisamy, K., Sharma, S. S. ve Ahmed, H. J. A. (2013). "The Relationship Between Asian Equity and Commodity Futures Markets". *Journal of Asian Economics*, 28: 67-75.
- Tian, S. ve Hamori, S. (2016). "Time-Varying Price Shock Transmission and Volatility Spillover in Foreign Exchange, Bond, Equity, and Commodity Markets: Evidence

- from the United States''. North American Journal of Economics and Finance, 38: 163-171.
- Zhu, H. M., Li, R. ve Li, S. (2014). "Modelling Dynamic Dependence between Crude Oil Prices and Asia-Pacific Stock Market Returns". International Review of Economics and Finance, 29: 208-223.
- Zivot, E. (2008). "Practical Issues in the Analysis of Univariate GARCH Models ", Working Paper.



EK 1- LİTERATÜR TARAMASI ÖZETİ

ÇALIŞMA	VERİ	METOD	EMTİA/VARLIKLAR	ÖNEMLİ SONUÇLAR
Gorton ve Rouwenhorst (2006)	1959-2004 dönemi aylık veri	Değişik elde tutma dönemleri için korelasyon hesaplamaları yapılmıştır.	36 adet emtia vadeli işlemler sözleşmesinden oluşan eşit ağırlıklı emtia endeksi ve ABD hisse senedi	Bu çalışmanın en önemli sonucu kullanılan emtialar ile ABD hisse senedi arasında negatif korelasyonlar olduğudur.
Erb ve Harvey (2006)	1970-2004	Korelasyon, risk ve getiri hesaplamaları yapılmıştır.	S&P 500 endeks verisi ve emtia vadeli işlemler sözleşme verileri ve emtia endeks verisi olarak; CRB endeks, GSCI ve Dow Jones-AIG Commodity Index (DJ-AIGCI)	Karışık bir hisse senedi-emtia portföyünün emtiasız bir portföye göre daha yüksek getiri ve daha az risk taşıdığını göstermişlerdir.
Kat ve Omen (2007)	Ocak 1965-Şubat 2005	Kopula fonksiyonları, GARCH DCC	ABD hisse senedi endeks verisi, 10 yıllık ABD tahvil verisi, emtia vadeli işlemler verileri (enerji, et ve hayvancılık, soft emtialar, metaller, tahıllar ve tohum yağı vadeli işlemler sözleşmeleri)	Emtia vadeli işlemler piyasası getirilerinin hisse senedi ve tahvillerle kabaca ilişkili olmadığını ve emtiaların yatırım portföylerine iyi bir çeşitlendirme hizmeti sunacağını gözlemlemişlerdir.
Kang (2012)	Verilerin tarih aralıkları değişmektedir.	Dow Jones'dan elde edilen çeşitli şekiller, grafikler yorumlanmıştır.	S&P Goldman Sachs emtia endeksi ile global hisse senetleri	Varlıklar arasında negatif bir korelasyon olduğunu bu durumun da emtiaların iyi bir çeşitlendirme sunacağını ima ettiğini belirtmişlerdir.

Malik ve Ewing (2009)	1992-2008 haftalık veri	İki değişkenli GARCH model	ABD sektör endeksleri (finans, tüketici ve sağlık hizmetleri, teknoloji) ve petrol verisi	Varlıklar arasında iletim şoku incelendiğinde; genel olarak sektör getirilerinin petrolün volatilitésinden etkilenmediğini bulmuşlardır.
Chong ve Miffre (2009)	1981-2006 dönemi haftalık veri	DCC GARCH yöntemi	Gelişmiş ülkelerden seçilen 13 adet hisse senedi endeksi ve 25 emtia vadeli işlem sözleşme verisi	S&P 500 endeksi ile emtialar arasındaki korelasyonların zaman içinde azaldığını, özellikle çalkantılı dönemlerde emtialar ile küresel hisse senedi getirileri arasındaki koşullu korelasyonların zaman içinde azaldığını bulmuşlardır.
Arouri ve Nguyen (2010)	1998-2008 dönemi haftalık veri	İleri zaman serisi analiz teknikleri kullanılmıştır.	Brent ham petrol getirileri ile her sektördeki en büyük Avrupa şirketlerini temsil eden Dow Jones Stoxx 600 sektör getirileri kullanılmıştır.	Petrol piyasasındaki herhangi bir değişimi nasıl olursa olsun (yükseliş yada azalış) hisse senedi portföyü içinde bir çeşitlendirme fırsatı sunacağını gözlemlemişlerdir.
Choi ve Hammoudeh (2010)	1990-2006 dönemi haftalık veri	Markov-switching GARCH model, DCC GARCH model	S&p 500 endeks ve petrol, bakır, gümüş, altın gibi stratejik emtialar	Varlıklar arasında düşük ve yüksek olmak üzere iki farklı emtia rejimi olduğunu göstermişlerdir. S&P 500 endeks ile emtialar arasındaki korelasyonların özellikle son zamanlarda azaldığını bulmuşlardır.

Belousova ve Dorfleitner (2012)	1995-2010 dönemi aylık veri	İleri zaman serisi analiz teknikleri kullanılmıştır.	MSCI endeks ailesini kullanarak Avrupa, Amerika, Asya-Pasifik bölgesi hisse senedi endeksleri ile 25 farklı emtia	Değerli metaller ve enerji grubunda olan emtialar güçlü çeşitlendirme fırsatları sunarken, endüstriyel, tarımsal, ve hayvancılık grubunda olan mallar yalnızca riskin azalmasına katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada S&P 500 ve S&P GSCI emtia endeksi arasındaki uzun ve kısa dönemli bağımlılıklar incelendiğinde emtiaların kısa dönemde çeşitlendirme faydaları sağladığına dair güçlü kanıtlara ulaşırken 2008 krizinden sonra uzun dönem çeşitlendirme faydalarının kısıtlı olduğu bulunmuştur.
Hammoudeh Vd. (2014)	2000-2013 dönemi haftalık veri	Kopula fonksiyonları kullanılarak incelenmiştir	Çin hisse senedi piyasası ile 5 emtia vadeli işlemler piyasası (tahıl, metal, ham petrol, petrokimyasallar, soft emtialar)	İncelenilen piyasalar arasında pozitif ama düşük korelasyonlar olduğunu emtiaların portföy çeşitlendirmesi fırsatı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.
Mensi vd. (2015)	2005-2014 dönemi günlük veri	İki değişkenli dinamik koşullu korelasyon kısmi entegre edilmiş asimetrik güçlü ARCH (DCC-FIAPARCH)	Suudi Arabistan hisse senedi piyasası ile altın, gümüş, petrol, mısır, pirinç gibi önemli emtialar	Varlıklar arasında zamanla değişen korelasyonlar incelendiğinde gümüş-hisse senedi varlık çifti dışında şartlı korelasyonların önemsiz olduğunu, söz konusu emtiaların portföyde iyi bir çeşitlendirici olacağını vurgulanmaktadır.

Zhu vd. (2014)	2000-2012 dönemi	İleri zaman serisi analiz teknikleri kullanılmıştır.	Ham petrol ve Asya-Pasifik bölgesi hisse senedi piyasası	2008 krizinden önce petrolün hisse senedi piyasası üzerine etkisinin çok zayıf olduğunu, krizden sonra Hindistan dışında etkisinin pek artmadığı sonucuna ulaşmışlardır.
Büyükşahin vd. (2010)	1991-2008 dönemi günlük, haftalık, aylık veri	DCC GARCH	S&P 500 endeks ve Goldman Sachs emtia endeksi (GSCI)	Veri setini üç döneme ayırıp incelemişlerdir ve sonucunda son beş yılı kapsayan dönemin diğer dönemlere kıyasla nitelik bakımından oldukça değişken olduğunu belirtmiş olup, genel olarak son 15 yıl için varlıklar arasında büyük oranda bir değişimin yaşanmadığını bulmuşlardır ve çalışmanın bulguları emtiaların hala çeşitlendirme faydası sunduğu fikrini desteklemektedir.
Li vd. (2011)	2000-2010 dönemi günlük veri	DCC GARCH	GSCI emtia endeksi ile 24'ü gelişmiş, 21'i gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi	Varlıklar arasındaki ilişkilerin zaman içinde değişiklik gösterdiğini, 45 ülkeden 43'ü için 2008 krizi döneminde emtialar ile hisse senedi arasındaki korelasyonların büyük oranda arttığını tespit etmişlerdir.
Delatte ve Lopez (2013)	1990-2012 dönemi günlük veri	DCC GARCH	Dört farklı hisse senedi endeksi (CAC40, DAX30, FTSE100, SP500) ile 21 emtia ve emtia endeksleri (SP-GSCI, DJ-USBCI)	Varlıklar arasındaki ilişki zamanla oldukça değişken olup; 1990'lar da neredeyse hiç ilişkili olma eğiliminde değilken, 2000'li yıllardan itibaren bazı malların hisse senedi endeksleri ile entegrasyonu yumuşak bir şekilde başlamıştır.

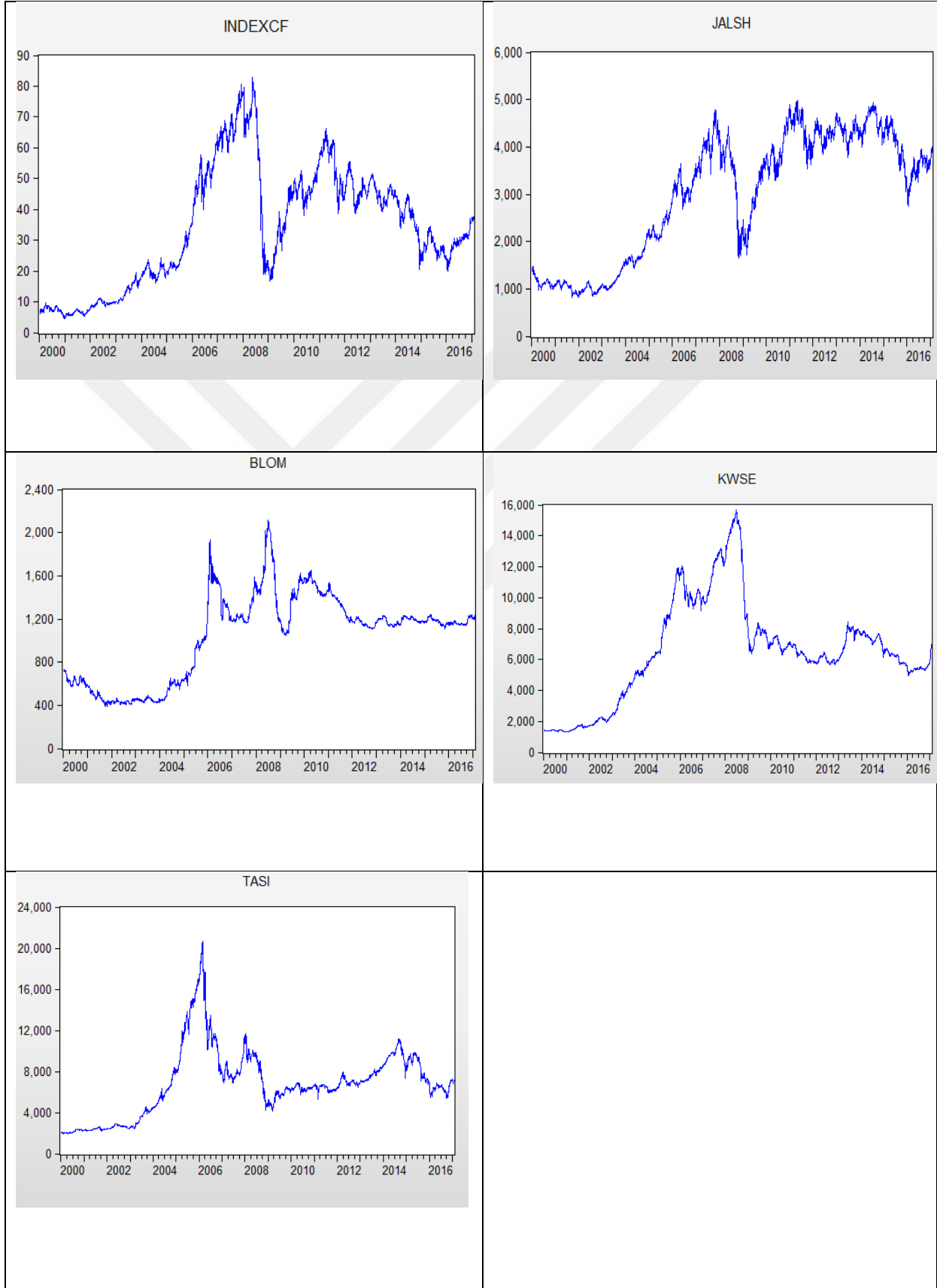
Silvennoinen ve Thorp (2013)	1990-2009 dönemi	DSTCC GARCH	24 farklı emtia, hisse senetleri ve tahviller	Emtia ve hisse senetleri arasındaki birçok korelasyon sıfır civarındayken özellikle 2000’lerden sonra çeşitlendirme fırsatlarını azaltan yüksek korelasyonların varlığını tespit etmiştir.
Souček ve Todorova (2013)	2000-2012 dönemi	HAR model ve DCC GARCH model	S&P 500, NIKKEI 225, FTSE 100 endeksleri ile ham petrol	Bu çalışmada varlıklar arasındaki volatilité günlük, haftalık ve aylık olarak incelenmiştir. Buna göre; 2008 kriz öncesi her ü dönem için de varlıklar arasında volatilité yayılımı gözlemlenmezken, krizden sonra uzun dönem (aylık) etkiler kaybolurken günlük ve haftalık etkiler artmıştır. Varlıklar arasındaki korelasyonları incelediklerinde bu korelasyonların
Tian ve Hamori (2016)	2006-2015 dönemi günlük veri	TV-SVAR model	S&P 500, çeşitli emtialar (endüstriyel, tarımsal, enerji ve önemli metalleri içerir.) ve tahviller	Varlık çiftleri arasında dinamik volatilité yayılımının zaman içerisinde büyük değişiklikler gösterdiğini ve özellikle gelişen bazı şoklardan sonra, emtialar ile hisse senetleri arasındaki volatilité yayılımının çok fazla arttığını gözlemlemişlerdir.
Nagayev vd. (2016)	1999-2015 dönemi günlük veri	Çok değişkenli DCC GARCH modeli	5 farklı kategoriden 17 farklı emtia ile islami hisse senedi endeksi	Varlıklar arasındaki korelasyonlar kısa, orta, uzun dönem için oldukça değişkendir. Özellikle 2008’den önce minimal korelasyonlar varken bu tarihten sonra güçlenmiştir.

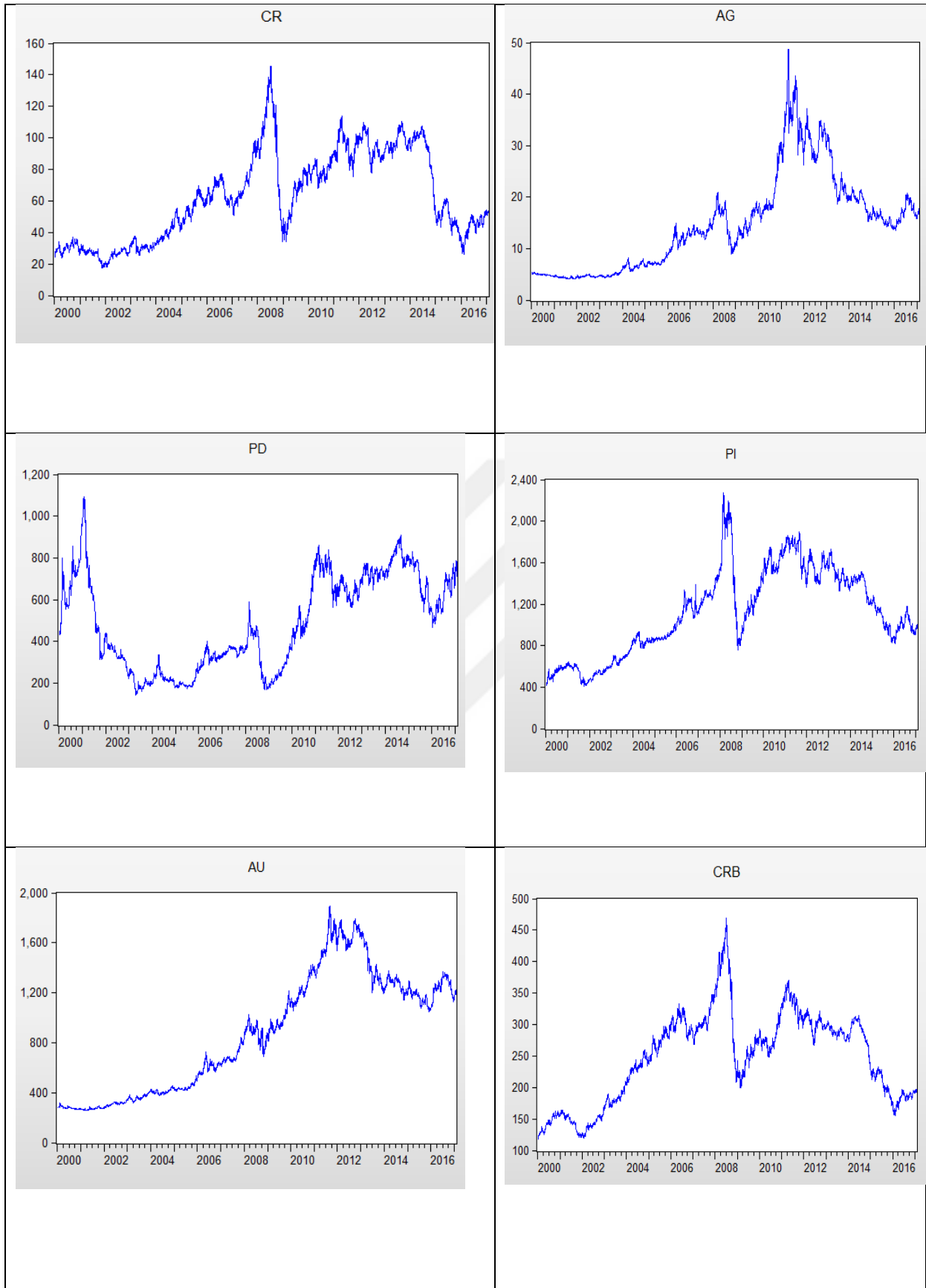
Malik ve Hammoudeh (2007)	1994-2001 dönemi günlük veri	BEKK GARCH	Amerika ve Körfez ülkeleri hisse senedi piyasası ile uluslararası ham petrol piyasası	ABD hisse senedi piyasası ile global ham petrol piyasası arasında önemli oynaklık yayılımı vardır. Ayrıca, Suudi Arabistan dışındaki diğer Körfez ülkeleri hisse senedi piyasalarının ham petrol volatilité yayılımı aldığını ortaya çıkarmaktadır.
Arouri vd. (2011)	1998-2009	VAR GARCH	Sektör bazında Avrupa ve Amerika hisse senedi piyasası ile petrol	Varlıklar arasında önemli volatilité yayılımı bulmuşlardır. Petrolden Avrupa hisse senedi piyasasına tek taraflı yayılım varken, Amerika hisse senedi piyasası ile petrol arasında çift taraflı bir yayılım var olduğunu gözlemlemişlerdir.
Khalifa vd. (2012)	1992-2012	Multi Chain Markov-switching (MCMS) model	S&P 500 endeks, dört farklı emtia (petrol, altın, gümüş, bakır) ve döviz kuru	Bu varlık çiftleri arasındaki karşılıklı bağımlılıkların güçlü bir şekilde olduğu, birlikte hareketliliğin ise hisse senedi-altın dışındaki tüm varlık çiftleri için reddedildiği sonucuna varmışlardır.
Arouri vd. (2011)	2005-2010 dönemi	VAR(1)-GARCH(1,1) model, AR(1)-GARCH(1,1) model, sabit koşullu korelasyon GARCH (CCC GARCH), DCC GARCH	Körfez işbirliği konseyi üye ülkeleri hisse senedi piyasaları ile petrol	Bu iki varlık arasında önemli volatilité yayılımı olduğunu bulmuşlardır.

Arouri vd. (2012)	1998-2009 dönemi haftalık veri	VAR(1)-GARCH(1,1) model	Avrupa hisse senedi piyasası ile petrol	Piyasalar arasında güçlü volatilité yayılımı olduğunu bulmuşlardır.
Mensi vd. (2013)	2000-2011	VAR GARCH, Sabit Koşullu Korelasyon hesaplamaları	S&P 500 endeks ile enerji, içecek ve altın emtia piyasaları	Varlıklar arasında oldukça fazla volatilité yayılımının olduğunu güçlü kanıtlarını göstermişlerdir. Özellikle, S&P 500 endeksin geçmiş volatilitesi ve geçmiş şoklarının petrol ve altın piyasaları üzerinde güçlü etkileri olduğunu bulmuşlardır.
Creti vd. (2013)	2001-2011 dönemi günlük veri	DCC GARCH	S&P 500 endeks ve içerisinde birçok farklı emtia bulunduran 25 emtia (tarımsal ve enerji emtiaları, mineraller, metaller)	Varlıklar arasında özellikle 2008'den sonra yüksek bir volatilité yayılımı olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca 2008 finansal kriz döneminde altının güvenilecek bir yatırım aracı olduğu tespit edilmiştir.
Awartani ve Maghyereh (2013)	2004-2012	Yönlü yayılım ölçütü, DCC GARCH	GCC ülkeleri hisse senedi piyasası ile petrol	Varlıklar arasında çift yönlü volatilité yayılım etkileri olduğu sonucuna varmış olup, bilgi akışının petrol piyasasından GCC ülkeleri hisse senedi piyasasına doğru olması önemli bulunmuştur.

Thuraisamy vd. (2013)	2005-2011 dönemi günlük veri	BEKK GARCH	14 Asya ülkesi hisse senedi, ham petrol ve altın	14 Asya ülkesinden dördü için petrol ve hisse senedi arasında volatilité yayılımına rastlanmazken, yedi ülke için de altın ve hisse senedi varlık çiftleri arasında volatilité yayılımı gözlemlenmemiştir. Ayrıca, 2008 krizi boyunca petrolün hisse senedi getirileri üzerine etkileri fazlayken; krizden sonra altın ile hisse senedi piyasaları arasındaki yayılım etkileri fazladır.
Chaibi ve Gomes (2013)	2008-2013 dönemi haftalık veri	İki değişkenli BEKK GARCH	MSCI frontier ve MSCI world hisse senedi endeksleri ile petrol	Bazı varlık çiftleri arasında çift taraflı oynaklık yayılım etkileri olsa da birçok ülke hisse senedi ile petrol getirileri arasında petrol piyasasından hisse senedi piyasasına doğru tek yönlü bir yayılım olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Lombardi ve Ravazzolo (2016)	1980-2015 dönemi haftalık veri	İki değişkenli Bayesian DCC GARCH	MSCI uluslararası hisse senedi endeksi ile SPGSCI emtia endeksi	Bu varlıklar arasındaki korelasyonlar 10 yıldan fazla bir süre için sıfır civarındayken 2008 krizinden sonra belirgin ve önemli bir şekilde arttığını bulmuşlardır.
Awartini vd. (2016)	2012-2015 dönemi günlük veri	VAR model	Amerika hisse senedi piyasası, ham petrol, gümüş, altın, buğday, mısır, soya, VIX endeks ve euro/dolar döviz kuru	Varlıklar arasında örtük volatilité ve iki yönlü risk transferini araştırmışlardır. Petrolden Amerika hisse senedi piyasasına önemli oynaklık yayılma etkileri olduğunu ve yine petrolden hisse senedine risk transferinin anlamlı olduğunu vurgulamışlardır.

EK 2- FİYAT SERİLERİNİN GRAFİKLERİ





EK 3- ÇALIŞMADA KULLANILAN HİSSE SENEDİ ENDEKSLERİNİN LİSTESİ

Bloomberg Etiketi	
SASEIDX endeksi	Suudi Arabistan hisse senedi piyasası endeksi. Tadawul All Share Index (TASI). Veri Suudi Borsası tarafından yayınlanmaktadır
KWSEIDX endeksi	Kuveyt hisse senedi piyasası endeksi. Veri Kuveyt Borsası tarafından yayınlanmaktadır. Fiyat ağırlıklı endeks.
BLOM endeksi	Lübnan hisse senedi piyasası endeksi . Veri Beyrut Borsası tarafından yayınlanmaktadır. Kapitalizasyon ağırlıklı endeks.
JALSH endeksi	Güney Afrika hisse senedi piyasası endeksi. Veri Johannesburg Borsası tarafından yayınlanmaktadır. Piyasa kapitalizasyon ağırlıklı endeks.
INDEXCF endeksi	Rusya hisse senedi piyasası endeksi. Veri Moskova Borsası tarafından yayınlanmaktadır.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve SOYADI	Şaika ÇER
Doğum Yeri - Tarihi	Malatya-1990
EĞİTİM DURUMU	
Mezun Olduğu Lise	Pakize Kokulu Anadolu Lisesi
Lisans Diploması	Akdeniz Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Ana Bilim Dalı, 2014
Yüksek Lisans Diploması	Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Ana Bilim Dalı, 2018
Tez/ Dönem Projesi Konusu	Emtia ve Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Korelasyonlar Üzerine Bir İnceleme
Yabancı Dil / Diller	İngilizce
E-Posta	saikacr123@gmail.com