

---

## SERMAYE PİYASASI ENDEKSLERİ İLE ALTIN PİYASASI ARASINDAKİ ETKİLEŞİM: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER ÖRNEĞİ

---

Buket TAŞTAN<sup>1</sup>,

Ayşegül İŞCANOĞLU ÇEKİÇ<sup>2</sup>

### Öz

Gelişmekte olan ülkeler, ekonomik potansiyeli yüksek olup yatırımcılara yüksek getiri imkanları sunan ülkelerdir. Bu ülkeler çok hızlı büyümeleri dışında risk oranlarının da yüksek olduğu piyasalardır. Risklere karşı çeşitli korunma yöntemleri mevcuttur. Bu bağlamda altın güvenli bir hedge ürün olarak yaygın kabul görmektedir. Bu çalışmada, altının, riskli piyasalarda yatırımcılar için güvenli bir yatırım ürünü olup olmadığının gösterilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, altın piyasaları ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki etkileşimler analiz edilmiştir. Çalışmada, gelişmekte olan ülkelere Türkiye, Çin, Brezilya, Rusya, Hindistan seçilmiş ve bu ülkelere ait hisse senedi piyasa endeksleri ele alınmıştır. Ayrıca altın fiyatlarının bir göstergesi olarak uluslararası altın fiyatları veri setine dahil edilmiştir. Çalışma, 01.01.2010-01.10.2018 dönemini kapsamakta ve analizde yöntem olarak koşullu korelasyonların zamanla değişimini ele alan DCC metodu kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, uluslararası altın piyasaları ile incelenen ülke piyasaları arasında ki korelasyonların zamana bağlı ve oldukça oynak olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Gelişmekte Olan Ülkeler, Altın, DCC, Volatilité, Piyasalar arası Korelasyon  
**JEL Sınıflandırması:** G15, G17, G23

---

## INTERACTION BETWEEN FINANCIAL MARKET INDEXES AND GOLD MARKET: AN APPLICATION TO DEVELOPING COUNTRIES

---

### Abstract

Developing countries are the ones with high economical potential and provide high income opportunities to the investors. Beside the fact that these countries have a high growth rates they also include high risks. In order to prevent risks some protection measures could be taken. In this perspective, gold is commonly accepted as a safe haven. Aim of this study is to show whether gold is safe for investors in the risky markets. For this purpose interactions between developing market indexes and the gold market have been analyzed. In the study, Turkey, China, Brazil, Russia and India are selected and market index data of these are examined. In addition international gold price series are included into the data set for an indicator of gold market. This study covers the period of 01.01.2010-01.10.2018 and DCC-methodology which deals with time dependent correlations is implemented. According to the results the correlations between gold market and other markets are time varying and volatile.

**Keywords:** Developing countries, Gold, DCC, Volatility, Market Interactions  
**JEL Classification:** G15, G17, G23

---

<sup>1</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, buketstn@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7337-0753

<sup>2</sup> Dr. Öğretim Üyesi, Trakya Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, aysegulcekcik@trakya.edu.tr, 0000-0003-0692-7870

## 1. Giriş

Yatırımcıların, riske karşı korunma olarak tercih ettikleri bir emtia aracı olarak altın, özellikle yüksek risk potansiyeline sahip gelişmekte olan ülkelerin piyasalarında önemli bir yere sahiptir (Bakınız. Sherman (1982), Capie v.d. (2005), Lucie v.d. (2006), McCown ve Zimmerman (2006), Baur ve McDermott (2010), Afsal ve Haque (2016), Junntila v.d (2018), He v.d. (2018)) . Altın fiyatlarında yaşanan değişimler bu nedenle, küresel çapta etki yaratmaktadır. Genel olarak altın fiyatları, farklı faktörlerin oluşumundan etkilenmekte ve oluşan bu değişimler dünya çapında tüm finansal piyasaları önemli ölçüde etkilemektedir.

Piyasalar arası etkileşim, farklı piyasaların birbirleri ile olan ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Her geçen gün büyüyen küreselleşme ile birlikte gelişmekte olan piyasaların birbirleri ile olan etkileşimlerinin artmasının yanı sıra diğer piyasalar ile de etkileşimleri önemli boyutlara ulaşmıştır. Gelişmekte olan piyasalar bu etkileşimden oluşabilecek herhangi bir riske karşı gelişmiş piyasalara oranla daha büyük oynaklıklar sergilemektedir. Bu nedenle, piyasalar arası etkileşimlerin ortaya konulması, yatırımcıların, yatırım kararları alma süreçlerinde, oluşabilecek risklerden korunma durumlarında ve kayıplarını en aza indirmelerinde önemli bir yere sahiptir.

Literatürde, piyasa risklerinin yüksek olduğu dönemlerde, yani oynaklıkların fazla olduğu dönemlerde altın getirilerinin de yüksek olduğu çalışmalara rastlanmaktadır (Nandha ve Faff (2008), Nandha ve Brooks (2009), Mohanty v.d. (2011), Qadan ve Yagil (2012), Jubinski ve Lipton (2013)). Bu çalışmalar, altın piyasaları ile yüksek risk içeren gelişmekte olan piyasaların, zamana bağlı korelasyona yani etkileşime sahip olduğunun bir göstergesi olarak düşünülebilir. Hatta kriz dönemlerinde piyasaların değer kaybettiği göz önüne alınırsa, bu bulgulardan altın ile piyasalar arası etkileşimlerin o dönemlerde negatif olduğu sonucu çıkartılabilir. Bu bağlamda negatif korelasyonlar veya etkileşimin olmaması altının iyi bir korunma aracı, pozitif korelasyonların ise altının korunmada tercih edilmemesi gerektiğini göstermektedir.

Çalışmada, gelişmekte olan piyasalar ile uluslararası altın piyasalarının arasındaki etkileşimin zamana bağlı yapısı ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışmadaki temel amaç, altının düştüğü gibi iyi bir hedge ürün olup olmadığının gösterilmesidir. Bu bağlamda, gelişmekte olan piyasalardan Türkiye, Çin, Brezilya, Rusya ve Hindistan incelenmiştir. Bu ülkelere ait, sırasıyla BIST100, SSE, IBOVESPA, MICEX ve SENSEX piyasa endeksleri günlük fiyat serileri olarak ele alınmıştır. Altın piyasalarının göstergesi olarak ise World Gold Council'in yayınladığı günlük uluslararası altın fiyat serisi, veri setine dahil edilmiştir. Çalışma 01.01.2010 ve 01.10.2018 tarihlerini kapsamaktadır. Analizlerde, altın piyasası getirileri ile gelişmekte olan piyasa endeksleri getirileri arasında ki ikili etkileşimler çok değişkenli dinamik koşullu korelasyon (DCC) yöntemi ile modellenmiştir. DCC yönteminin tercih edilmesinin üç önemli nedeni vardır. Birinci neden, DCC yönteminin temelde iki aşamalı bir yöntem olmasından kaynaklı diğer çok değişkenli GARCH yöntemlerine (VEC, BEKK v.b) göre daha az katsayı tahmini gerektirmesidir (Engle ve Kroner, 1995). İkinci neden, ortalama modeli açısından daha esnek olmasıdır. Diğer bir deyişle, ortalama modelinin, Vektör Otoregresif modeli (VAR) yada farklı açıklayıcı değişkenlerle kurulmasına izin vererek, modelin daha tutarlı olmasına katkı sağlar. Üçüncü neden ise zamana bağlı korelasyonların tahmin edilmesi altın getirileri ile gelişmekte olan piyasalar arası etkileşim davranışlarının zaman içinde değişiminin gözlemlenmesine olanak sağlamasıdır.

Çalışma, yüksek risk içerdiği bilinen gelişmekte olan ülkelerin, altın piyasaları ile zamana bağımlı etkileşimini ortaya koyması açısından literatüre katkıda bulunmaktadır. Ayrıca çalışma, bahsedilen etkileşimlerin boyutunu ve yönünü belirtmesi açısından, altının hangi dönemlerde koruma potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir ve bu bağlamda önem arz etmektedir.

Gelişmekte olan piyasalar ile altın piyasaları arasında ki çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, çalışmanın ikinci bölümünde gelişmekte olan piyasalar ile altın piyasaları arasında ki etkileşimlere yönelik güncel literatür taramasının yanı sıra DCC yönteminin kullanıldığı güncel çalışmalara ait literatür taraması da sunulmuştur. Çalışmanın, üçüncü bölümünde, Sabit Koşullu Korelasyon (CCC)

ve Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) yöntemlerine yer verilmektedir. Dördüncü bölüm, veri tanımlanmış ve çalışmanın analizi sonucu elde edilen ampirik bulgular yer almaktadır. Çalışmanın en son bölümünde elde ettiğimiz analiz sonuçları doğrultusunda sonuç bölümüne yer verilmektedir.

## 2. Literatür Özeti

Küreselleşmenin artması ile birlikte krizlerin yayılma etkisi göstermesi ve bunun sonucunda da hisse senedi piyasaları arası etkileşimlerin artması, yeni güvenli hedge ürünlerinin araştırılmasına olan ilgiyi artırdığı gibi, piyasalar arası etkileşimlerin doğrusal olmayan ve zamana bağlı yapısının modellenmesine olan ilgiyi de artırmıştır. Bu nedenle, literatür bölümü, çalışmanın amacı ve yöntemi açısından iki bölümde incelenecektir. Bölüm 2.1'de altının güvenli bir hedge ürün olup olmadığının araştırılmasına dair, altın ve finansal piyasalar arası etkileşimleri inceleyen çalışmalara yer verilecek ve Bölüm 2.2'de ise makalenin yöntemi olan DCC'nin finansal piyasalara uygulanmasına ait öncü ve güncel çalışmalara yer verilecektir.

### 2.1. Altın ile Finansal Piyasalar Arası Etkileşime Ait Literatür Özeti

Altının, güvenli bir yatırım aracı olmasına dair altın ile finansal piyasalar arası ilişkilerin incelendiği çalışmalara ait öncü ve güncel literatür özeti aşağıda verilmiştir.

Hiller v.d. (2006), çalışmalarında altın, gümüş ve pilatin metallerinin yatırımda güvenli bir ürün olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma, 1 Ocak 1976-1 Nisan 2014 döneminde günlük log-getiriler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Değerli metallere ait, Londra Altın, Londra Pilatin ve Zürih Gümüş \$/onz fiyatları, S&P500 endeksi ve MSCI Europe/Australasia/ Far East endeksi kullanılmıştır. Analizlerde Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli, GARCH modeli ile birlikte uygulanmış ve sonuçta, piyasalarda oynaklıkların arttığı dönemlerde değerli metallerin hedge potansiyelinin olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle altının, sadece hisse içeren portföylere göre daha iyi performans gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Baur ve Lucey (2010), çalışmalarında Amerika, İngiltere ve Almanya'ya ait MSCI hisse ve tahvil endekleri ile Amerikanın altın kapanış fiyatları arasındaki sabit ve zaman bağlı ilişkileri analiz ederek altının bu piyasalar için güvenli bir hedge ürün olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma 30 Kasım 1995 ile 30 Kasım 2005 dönemini içermekte ve yöntem olarak regresyon bazlı bir yöntem kullanmışlardır. Çalışmanın bulgularına göre, altın hisse piyasaları için kriz dönemlerinde kısa vadede (yaklaşık 15 gün) güvenli bir hedge ürün iken tahvil piyasaları için güvenli değildir.

Baur ve McDermott (2010), bu çalışmada 1979-2009 yılları baz alınarak, başlıca gelişmekte olan piyasalar ve gelişmiş piyasaların hisse senetlerinin altına karşı güvenli bir temsilci olduğu özellikleri test etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, altın sadece başlıca Avrupa piyasalarında ve Amerika'da güvenli bir hedge aracıdır ancak Avustralya, Kanada, Japonya ya da başlıca gelişmekte olan piyasalarda BRIC (Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin) güvenli bir korunma aracı değildir.

İbrahim (2012), Malezya hisse senetleri piyasa endeksi ile altın arasında ki etkileşimleri 1 Ağustos 2001- 31 Mart 2010 döneminde incelemiştir. Analizde, Otoregresif gecikmesi dağıtılmış modeli, TGARCH/EGARCH kalıntı varsayımı altında kullanmışlardır. Çalışmanın bulgularında, piyasa endeksi ile altın arasında pozitif fakat küçük korelasyonların varlığı tespit edilmiş ve kriz dönemlerinde altın yatırımının faydalı olduğu sonucuna varılmıştır.

Tokmak (2013), bu çalışmada altının güvenli liman olma özelliğini araştırmaktadır. Çalışma, 2001-2012 dönemini kapsamakta ve çalışmada Altın (TL/kg), TL/Dolar döviz kuru, Devlet iç borçlanma senetleri (DİBS) endeksi ve IMKB100 endeksine ait günlük log-getiri serileri kullanılmıştır. Analizlerde, DCC-GARCH yöntemi kullanılmış ve altının diğer hisse senetleri için güvenli liman olduğu fakat DİBS ve dolar açısından bakıldığında bu özelliği taşımadığı görülmektedir.

Hood ve Malik (2013), altın, gümüş ve pilatin ile birlikte volatilité endeksi (VIX)'in hisse senetleri piyasaları için güvenli bir ürün olup olmadığını, Kasım 1995-Kasım 2010 döneminde araştırmışlardır. Çalışmada, Amerikan hisse senetleri piyasası endeksi S&P500 ile olan ilişkiler Baur ve McDermott

(2010)'un yöntemi ile analiz edilmiş ve sonuçta, altının diğer kıymetli metallere göre hedge özelliği gösterdiği ve zayıf güvenilirliğe sahip olduğu, VIX'in ise kuvvetli bir güvenli hedge ürün olduğu sonucuna varmışlardır.

Gürgün ve Ünalmiş (2014), bu amprik çalışmada MSCI ETF endeksine dahil edilen, gelişmekte olan piyasaları ve ek olarak Bahreyn, Bulgaristan, Ürdün, Kenya, Fas, Katar, Romanya, Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) ve Vietnam piyasalarını incelemiştir. Çalışma, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin piyasaları ile altın piyasasının korunma ve güvenli bir sığınak özelliklerini hem yurtiçi hem yurtdışı yatırımcıları da dikkate alarak analiz etmişlerdir. Analizlerde kriz ve diğer dönemleri ayrı ayrı incelemişler ve elde edilen sonuçlara göre, yurtiçi yatırımcıların altını, her dönemde hem korunma amaçlı hem de güvenli bir sığınak olduğunu göstermektedir. Birçok ülkede ki yurtdışı yatırımcılar ise altını sadece kriz dönemlerinde güvenli bir araç olarak görmektedir.

Beckmann v.d. (2015), çalışmalarında, Baur ve Lucey (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmayı, iki uç rejim (normal ve kriz dönemleri) için değerlendirmeye izin veren pürsüz geçiş regresyon yöntemi ile geliştirmişlerdir. Çalışmada, aylık getiriler Ocak 1970- Mart 2012 döneminde incelenmiştir. Altın fiyatları olarak World Gold Council'in yayınladığı fiyatları dikkate almışlar ve altın ve 18 piyasa endeksi arasında ki ilişkiler ile birlikte altın ile 5 bölgesel endeksi arasındaki ilişkileri de analiz etmişlerdir. Sonuçları, Baur ve Lucey (2010)'nin bulgularına benzerdir.

Bekiros v.d. (2017) çalışmalarında, BRICS (Brazilya, Rusya, Hindistan, Çin, ve Güney Afrika) ülkelerine ait MSCI endeksleri ve dolar cinsinden altın future fiyatları arasında ki etkileşimleri analiz ederek, altının hisse senetleri piyasaları için güvenli bir hedge ürün olup olmadığını analiz etmişlerdir. Bu amaçla, 2008-2010 kriz dönemini de içine alan 01 Ocak 2000 - 31 Temmuz 2014 dönemini dikkate almışlar ve analizlerde çok-ölçekli wavelet ve GARCH temelli Copula yöntemi kullanmışlardır. Çalışmanın bulgularına göre, altın ile hisse endekleri arasında özellikle kriz dönemlerinde artan etkileşimlerin varlığı saptanmış ve altının, uzun vadede altının çeşitlendirme potansiyelinin azaldığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle bu ülkeler için güvenli bir hedge ürün olmadığı sonucuna varmışlardır.

Bayram v.d. (2017), Türk hisse senedi piyasası için altının, güvenli bir hedge ürün olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmada, BIST100 endeksi ve altın fiyatları arasında ki ilişkileri, 2005-2014 döneminde günlük getirileri dikkate alarak incelemiştir. Analizde, TGARCH kullanmışlardır. Çalışmanın bulgularına göre altının oynaklığının, piyasaya göre az olmasından kaynaklı altın güvenli bir ürün olarak nitelendirilmiştir.

Dey ve Sampath (2018) çalışmalarında, Hindistan hisse senedi piyasalarında işlem gören, NIFTY finansal servis endeksi ve NIFTY bilgi teknoloji endeksi ile altın arasındaki dinamik ilişkileri çok değişkenli GARCH yöntemi ile modellemişlerdir. Çalışma, 02 Ocak 2004- 31 Aralık 2016 dönemini kapsamaktadır. Bulgulara göre altının hisse senetleri için özellikle kriz dönemlerinde güvenli bir hedge ürün olduğu ve altının portföydeki optimal ağırlığının %30 olduğunu tespit etmişlerdir.

Pandey (2018) çalışmasında, BEKK, CCC ve DCC yöntemlerinin yardımı ile altın ve ham petrol fiyatlarından, BRICS ülkelerine doğru oynaklık yayılımını modellemiştir. Ocak 2000-Aralık 2015 dönemini analiz etmiş ve 2008 krizinden sonra oynaklığın yayılımının pozitif ve anlamlı olduğunu göstermişlerdir. Bu bağlamda, altın ve ham petrolün hedge ürün olarak kullanılmalarının etkin olmadığı sonucuna varmışlardır.

Wen ve Cheng (2018) çalışmalarında, altın ve dolar kurunun, gelişmekte olan ülkelerde güvenli bir ürün olup olmadığını araştırmışlardır. Bu amaçla Brezilya, Şili, Çek Cumhuriyeti, Rusya, Güney Afrika, Çin, Hindistan, Malezya ve Tayland'a ait MSCI endeksleri ile altın ve Dolar kur getirileri arasındaki bağımlılık yapılarını copula yöntemi ile modellemişlerdir. Bulgulara göre, altın ve dolar kurunun hedge ürün olarak güvenli birer ürün olduğu fakat doların birçok durumda altından iyi olduğu sonucuna varmışlardır.

Çalışmalarda, genel olarak, altının güvenli bir hedge ürün olması, altın ile finansal piyasalar arasında ki negatif korelasyonun varlığı ya da korelasyonun olmaması ile açıklanmaktadır. Çalışmaların bulgularını genel olarak değerlendirdiğimizde, bulguların ülkeye ve dönemlere göre değişkenlik gösterdiği ve bu nedenle altının güvenli bir ürün olup olmadığının her ülke için zamana bağlı olarak araştırılmasının önemli olduğu söylenebilir. Çalışmalar, bu bağlamda bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

## 2.2. Dinamik Korelasyon Analize ait Literatür Özeti

Bu bölümde DCC yönteminin kullanıldığı çalışmalara ait güncel literatür özeti aşağıda verilmiştir.

Cho ve Parhizgari (2008), bu çalışmada 1997 Doğu Asya mali krizinin sekiz ülke üzerindeki bulaşıcılığın etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada 1995-2016 yılları ele alınarak yöntem olarak DCC-GARCH kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre hisse senetleri piyasalarında krizin bulaşıcılık etkisi gözlemlenmektedir.

Arouri v.d. (2010), bu çalışmada Latin Amerika piyasalarında işlem gören hisse senetleri arasındaki zamanla değişimler incelenmektedir. Çalışmada 1985-2005 yılları baz alınarak analizler DCC-GARCH yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Bulgular, kriz dönemlerinin, küreselleşmenin piyasalar üzerinde önemli etkileri olduğunu belirlemiştir.

Syllignakis ve Kouretas (2011), çalışmalarında 3 Ekim 1997-13 Şubat 2009 döneminde haftalık getirileri kullanarak, Amerika, Almanya ve Rusya hisse senedi piyasa endeksi ile Orta ve Doğu Avrupa ülkelerine ait piyasa endeksleri arasındaki etkileşimleri araştırmışlardır. Analizlerde, DCC-GARCH yöntemini kullanmış ve 2007-2009 kriz döneminde etkileşimlerin arttığını tespit etmişlerdir.

Mighri ve Mansouri (2013), çalışmalarında, Amerika finansal piyasası ile 16 ülkeye ait finansal piyasa arasındaki ilişkileri DCC-GARCH yöntemi ile modellemiştir. Çalışmada, S&P500 ile CAC40, DAX, FTSE100, AEX, ATX, IBOVESPA, BSE30, HSI, IPC, JKSE, KLSE, MERVAL, OMXC20, SCI endeksleri, 01 Ocak 2003-31 Aralık 2010 döneminde dikkate alınmıştır. Sonuçlar, zamana bağlı korelasyonların varlığını ve etkileşimlerin kriz dönemlerinde arttığını vurgulamaktadır.

Bhatia, Das, Mitra (2016), bu çalışmada 2000 ve 2007 yılları arasında ham petrol ve değerli metaller arasındaki dinamik ilişkiyi analiz etmektedir. Verileri analiz etmek için DCC-GARCH yöntemi ve bulguların sağlamlığını kontrol etmek için ADCC yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak ham petrol ve kıymetli metaller arasında zamanla değişen bir ilişki olduğu, finansal krizden kaynaklı, korelasyonda bir artış olduğu ve değerli metallerin tek bir varlık sınıfı gibi davrandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Hatipoğlu ve Bozkurt (2016), Asya ve Türkiye borsaları arasında zamana bağlı değişen korelasyonu incelemek için 1995 ve 2016 yılları arasındaki verileri ele alarak DCC-GARCH yöntemi kullanmıştır. Sonuç olarak Asya borsaları ve Türkiye arasında dinamik koşullu korelasyon ilişkisinin olduğu ve borsaların birbirilerine etkilerinin zamana bağlı olarak değiştiğini tespit etmiştir.

Hepsağ ve Akçalı (2016), bu çalışmada 2009 ve 2016 yılları arasındaki günlük getiri serileri ile New York borsası ve Türk borsası piyasasında işlem gören bankalar arasındaki volatilité etkileşimini analiz etmektedir. DCC-GARCH modeli kullanılarak her iki piyasa arasında getirileri arasında zamana bağlı olarak değişen (dinamik), pozitif yönlü ve çok güçlü bir korelasyon ilişkisi bulunmaktadır.

Kohn ve Pereira (2016), bu çalışmada 1990 ve 2014 yılları arasında Amerika ve Avrupa piyasalarında spekülâtif kabarcıkların ve bulaşıcılığın DotCom kabarcığı üzerinde incelenmesini analiz etmektedir. Yöntem olarak, DCC-GARCH, VCC-GARCH ve CCC-GARCH çok değişkenli koşullu korelasyon volatilité modelleri kullanılmıştır. Amerikan ve Avrupa piyasalarında kriz döneminde yüksek bulaşıcılık etkisi gözlemlenmektedir.

Zinecker v.d. (2016), bu çalışmada Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Almanya'ya ait olan sermaye piyasaları ile aralarındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada 1997-2015 yılları ele alınarak t student koşullu dağılımı ile birlikte DCC-GARCH yöntemine başvurulmuştur. Analizlerden elde edilen sonuçlara göre sermaye piyasaları arasında korelasyonun yüksek olduğu analiz edilmiştir.

Kıraç (2017), menkul kıymet borsaları üzerinde küreselleşmenin etkisini analiz etmek amacıyla 2007 ve 2009 yılları arasında DCC-GARCH modeli kullanarak kriz öncesi ve kriz sonrası döneme göre ampirik bir çalışma uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda, finansal kriz döneminde bulaşıcılık etkisi gözlemlenmiştir.

Wajdi v.d. (2018), yen/dolar kuru ile Japon hisse senedi endeksi NIKKEI225 arasındaki zamana bağlı korelasyonları FIGARCH-DCC yöntemi ile analiz etmişlerdir. Çalışma, 01 Ocak 2000- 31 Aralık 2015 dönemini kapsamaktadır. Çalışmanın bulguları, zamana bağlı etkileşimlerin varlığını ve bu etkileşimlerin kalıcı olduğunu vurgulamıştır.

Jiang v.d. (2019) çalışmalarında, küresel petrol piyasaları ile Çin'in enerji, petrokimya, yazılım, petrol ve yağ, demir içermeyen metaller piyasaları arasında ki etkileşimlerin varlığını DCC-GJR-GARCH yöntemi ile analiz etmişlerdir. 01 Eylül 2004- 28 Eylül 2018 dönemine ait haftalık getiri serilerini dikkate almışlar ve sektörler ve küresel petrol piyasaları arasında uzun dönem zamana bağlı ilişkilerin varlığını tespit etmişlerdir.

Bu bölümde bahsi geçen çalışmaları genel olarak değerlendirdiğimizde, farklı piyasalar arası etkileşimlerin varlığı ve zamana bağlı yapı sergilediğini gözlemleyebiliriz. DCC yönteminin uygulandığı bu çalışmalarda, özellikle kriz dönemlerinde etkileşimlerin arttığı ve bu etkileşimlerin uzun dönem kalıcı olduğu vurgulanmaktadır.

### 3. Veri Seti ve Yöntem

Çalışma, 01.01.2010 – 01.10.2018 dönemini kapsamaktadır. Çalışmada, gelişmekte olan piyasalardan, Türkiye, Çin, Brezilya, Rusya ve Hindistan'a ait sermaye piyasası endeksleri kapanış fiyat değerleri dikkate alınmıştır. Ülkeler, ülkelere ait endeksler ve endekslere ait inceleme dönemi, Tablo 1' de sunulmuştur. Bu endekslere ait veriler <https://finance.yahoo.com/> internet adresinden elde edilmiştir.

Tablo 1: Ülkeler, Ülkelere ait Endeks Kodları ve İnceleme Dönemi

Ülke	Endeks Kodu	İnceleme Dönemi
Türkiye	BIST100	01.01.2010 – 01.10.2018
Çin	SSE	01.01.2010 – 01.10.2018
Brezilya	IBOVESPA	01.01.2010 – 01.10.2018
Rusya	MICEX	15.02.2013 – 01.10.2018
Hindistan	SENSEX	01.01.2010 – 01.10.2018

Uluslararası altına ait dolar/ons fiyatları için ise World Gold Council tarafından <https://www.gold.org> internet adresinde yayınlanan altın fiyatları dikkate alınmıştır. Çalışmada öncelikle, her bir serinin (3.1) kullanılarak logaritmik getirileri hesaplanmıştır.

$$R_t = \log(p_t / p_{t-1}) * 100, \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, N. \quad (3.1)$$

Daha sonra gelişmekte olan piyasalar ile uluslararası altın piyasası arası ikili etkileşimler, korelasyonların zaman içinde değişimlerinin modellenmesinde kullanılan, DCC yöntemi yardımı ile analiz edilmiştir. Rusya'ya ait MICEX endeksine, 2013 yılından itibaren erişim sağlanabildiği için bu ülke ile uluslararası altın piyasaları arasındaki etkileşim 2013 ve 2018 dönemi için incelenmiştir. Analizler, R programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Piyasalar arasındaki değişim ve oynaklık, bireysel yatırımcıların dışında, ülkeler arasındaki ticaret ve yatırımda özellikle gelişmekte olan piyasalarda risk açısından önemli bir konu arz etmektedir. Bu bağlamda volatilité, finansal fiyatlardaki değişimden meydana gelen riskin bir ölçüsü olarak tanımlanmıştır. Markowitz (1952)'nin Portföy Teorisi üzerine yaptığı çalışmasında volatilité; finansal varlık fiyatlaması modelleri, portföy teorisi, risk yönetimi gibi finans alanlarında düzenli olarak kullanılan çok önemli bir kavram haline gelmiştir.

Standart sapmanın zamana bağlı olarak değişmesi ile birlikte ortaya çıkan değişen varyans, gelecek değişimleri öngörmek amacıyla birçok şekilde modellenmiştir.

Engle (1982)'de hata teriminin karelerinin gecikmelerine bağlı olarak geliştirdiği ARCH ve Bollerslev (1986)'ın buna ek olarak koşullu değişen varyansın gecikmelerini de ekleyerek geliştirdiği GARCH modeli, tek değişkenli otoregresif değişen varyans modelleridir. Birçok ülkenin finansal piyasalarının birbiri ile etkileşim içinde olması ile birlikte koşullu varyansların yanında sıra kovaryanslara da ihtiyaç duyulmaktadır. Koşullu varyans ve kovaryansa bağlı olarak değişen zaman bağımlılığını dikkate almayan ARCH/GARCH yöntemleri bu durumda yetersiz kalmaktadır.

Finansal oynaklıkların zaman içinde nasıl hareket ettiği bulgusundan yola çıkarak, çok değişkenli GARCH yöntemleri geliştirilmiştir. Tek değişkenli GARCH modelinden, n değişkenli modele doğru genişleme, sıfır ortalamaya sahip n boyutlu değişkenlerin tesadüfi süreçlerinin ( $\varepsilon_t$ ), koşullu varyans, kovaryans matrislerinin bilgi sürecine bağlı olması ile gerçekleşir. Çok değişkenli GARCH modeli (3.2)'de verildiği şekilde modellenir:

$$y_t = u_t + \varepsilon_t; \varepsilon_t | \phi_{t-1} \sim N(0, H_t) \quad (3.2)$$

Burada,  $y_t$ ,  $N \times 1$  boyutlu açıklanan değişkenler vektörü,  $\mu_t$ ,  $N \times 1$  boyutlu ortalama eşitliklerin vektörü,  $\varepsilon_t$ ,  $N \times 1$  boyutlu oynaklık vektörüdür.

Zaman bağımlılığını ve çok değişkenli GARCH yöntemini açıklamak amacıyla Bollerslev v.d. (1988), VEC parametrisasyonunu geliştirmişlerdir. VEC modeli çok sayıda parametre tahmini gerektirdiğinden ve  $H_t$  (koşullu varyans matrisi)'nin pozitif olması koşulunu her zaman sağlamaması sebebi ile birtakım sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu sorunları düzeltmek amacıyla, BEKK (Baba v.d. (1991) ) GARCH, modeli geliştirilmiştir. BEKK modelinin koşullu kovaryans matrisi, pozitif tanımlılık koşulunu sağlamaktadır.

Zaman içinde çok değişkenli GARCH modellerinin yanında koşullu korelasyonları dikkate alan modeller geliştirilmiştir. Sabit Koşullu Korelasyon (CCC) ve Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) Modelleri yaygın kullanıma sahiptir. Bölüm 3.1 ve Bölüm 3.2 'de sırasıyla CCC ve DCC modelleri anlatılacaktır.

### 3.1. Sabit Koşullu Korelasyon (CCC)

CCC (Constant Conditional Correlation), Bollerslev (1990) tarafından geliştirilen 'Sabit Koşullu Korelasyonlar' parametrisasyonudur.

Model (3.2) deki gibi tanımlandığında,  $H_t$ ' yi pozitif tanımlı bir matris olarak ele alırız.  $h_{ij,t}$ ,  $H_t$  matrisinin ij-inci elemanı,  $y_{i,t}$  ve  $\varepsilon_{i,t}$  ise  $y_t$  ve  $\varepsilon_t$  vektörünün i-inci elemanı olsun. t. dönemde  $y_{it}$  ve  $y_{jt}$  arasındaki koşullu korelasyon  $\rho_{ijt} = h_{ijt} / \sqrt{h_{iit}h_{jtt}}$  bağımsız, doğal bir ölçüdür. Tüm t değerleri için  $-1 \leq \rho_{ijt} \leq 1$  olarak değerlendirilmektedir. Koşullu korelasyonlar zamandan bağımsız ve sabit kabul edilir.

$$h_{ijt} = \rho_{ij} \sqrt{h_{iit}h_{jtt}}, \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, N. \quad (3.3)$$

Koşullu korelasyonların sabit olması durumu tahmin ve öngörüü basitleştirecektir. Koşullu varyans değerleri;

$$h_{iit} = \phi_i \sigma_{i,t}^2, \quad i = 1, 2, 3, \dots, N. \quad (3.4)$$

şeklinde elde edilir. Burada  $\phi$ , zamandan bağımsız, pozitif ve sabit bir katsayıdır.

$H_t = D_t R D_t$  şeklindeki matrisel gösterimde,  $D_t$ ,  $N \times N$  boyutlu, elemanları koşullu standart sapmalara ait köşegen matristir.  $R$  ise sabit koşullu korelasyonların, yani  $(\rho_{ij})$ 'lerden oluşan zamandan bağımsız matristir. Matrisler şu şekilde gösterilir:

$$H_t = \begin{bmatrix} \sqrt{h_{11t}} & 0 \cdots & 0 \\ \vdots & \sqrt{h_{22t}} & \vdots \\ 0 & 0 \cdots & \sqrt{h_{33t}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} \cdots & \rho_{1n} \\ \vdots & 1 & \vdots \\ \rho_{N1} & \rho_{N2} \cdots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{h_{11t}} & 0 \cdots & 0 \\ \vdots & \sqrt{h_{22t}} & \vdots \\ 0 & 0 \cdots & \sqrt{h_{mnt}} \end{bmatrix} \quad (3.5)$$

$$= \begin{bmatrix} h_{11t} & \rho_{12}\sqrt{h_{11t}h_{22t}} \cdots & \rho_{1N}\sqrt{h_{11t}h_{12t}} \\ \vdots & h_{22t} & \vdots \\ \rho_{N1}\sqrt{h_{NNt}h_{11t}} & \cdots & h_{mnt} \end{bmatrix}$$

### 3.2. Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC)

Korelasyonlar arasındaki ilişkiyi sabit saymak yanıltıcı olabildiğinden ve gerçekçi olmayacağından dolayı Tse, Tsui (2002) ve Engle (2002), sabit koşullu korelasyon (CCC) parametrisasyonu yerine 'Dinamik Koşullu Korelasyonlar' (DCC) modelini geliştirmişlerdir.

DCC parametrisasyonunun, CCC parametrisasyonundan farkı, koşullu korelasyon matrisi olan  $R$ 'nin zamana bağımlı olarak değişmesidir. Diğer bir deyişle, DCC' de parametrisasyon (3.6) ile verildiği gibidir.

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (3.6)$$

Burada,  $D_t$ ,  $N \times N$  boyutlu, elemanları koşullu standart sapmalar olan köşegen matris,  $R_t$ ,  $N \times N$  boyutlu koşullu korelasyon matristir.

$R_t$  matrisi model (3.5)de gösterilen matristen farklı olarak zamana bağlı şekilde (3.7)'de verildiği gibi gösterilir.

$$R_t = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12t} \cdots & \rho_{1nt} \\ \vdots & 1 & \vdots \\ \rho_{1nt} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (3.7)$$

Koşullu varyanslar ise (3.8)'de verildiği şekilde hesaplanır.

$$h_{it} = \alpha_{i0} + \sum_{i=1}^q a_{iq} \varepsilon_{i,t-q} + \sum_{j=1}^p b_{jp} h_{i,t-p} \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, N. \quad (3.8)$$

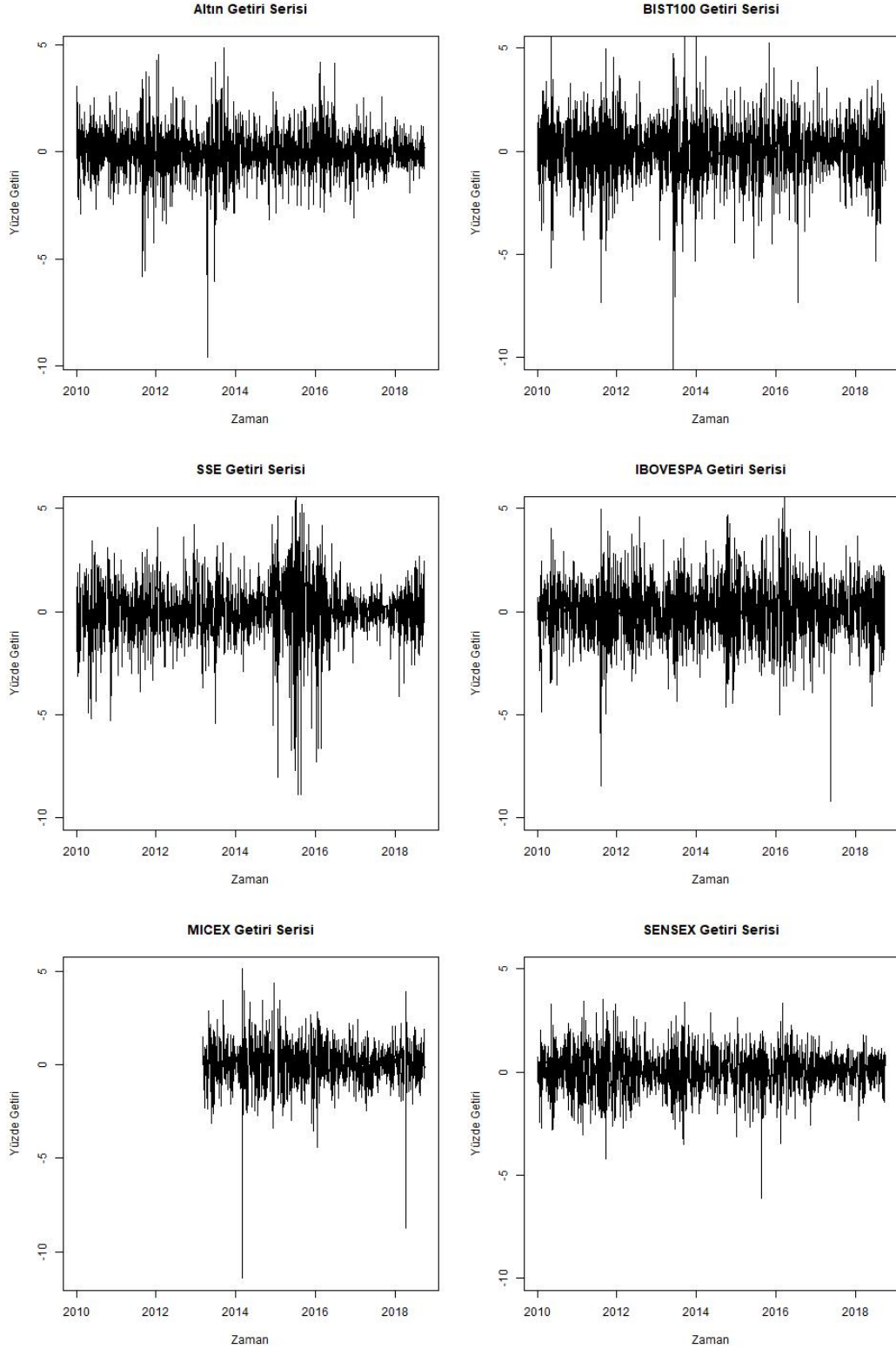
$a_{iq}$  ve  $b_{jp}$ , parametreleri için  $\sum_{i=1}^q a_{iq} + \sum_{j=1}^p b_{jp} < 1$  kısıtı geçerlidir.

### 4. Ampirik Bulgular

Analizlerde ilk olarak getiri serilerine ait zaman grafikleri, tanımlayıcı istatistikler ve durağanlık testleri sunulmuş daha sonra ise çalışmanın yöntemi uygulanmıştır. Getiri serilerine ait grafikler Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1: Getiri Serilerine ait Zamana Bağlı Değişim Grafikleri



Elde edilen getiri grafiklerine göre volatilité kümelenmesi tüm serilerde gözlemlenmektedir. Tüm gelişmekte olan ülkelerin piyasalarında ve altın getirilerinde belirli zamanlarda büyük aşağı yönlü dalgalanmalar gözlemlenmektedir. Grafiklere göre en az dalgalanma gösteren Hindistan'a ait SENSEX endeksidir. En büyük dalgalanmalar ise BIST100 endeksi getirilerinde gözlemlenmektedir.

Gelişmekte olan piyasalara ait olan hisse senedi getirileri ve altın değişkenine ait olan tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: **Getiri Serilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

	ALTIN	BIST100	SSE	İBOVESPA	MICEX	SENSEX
Ortalama	0,0046	0,0310	-0,0133	0,0022	0,0447	0,0222
Medyan	0,0000	0,0863	0,0506	0,0167	0,0349	0,0355
Maximum	4,8387	6,8952	5,6036	6,3887	5,1218	3,5181
Minimum	-9,5962	-11,0638	-8,8732	-9,2107	-11,4189	-6,1197
S.Sapma	1,0013	1,4109	1,3674	1,4203	1,1183	0,9474
Varyans	1,0025	1,9906	1,8698	2,0171	1,2506	0,8975
Çarpıklık	-0,5440	-0,5536	-0,9529	-0,1957	-1,0382	-0,1974
Artık Basıklık	6,8393	3,9708	6,2706	2,0432	11,5899	1,7677
JarqueBera	8559,3753	1400,4406	2886,2045	263,1631	59,6215	479,6385
Prob.(JB)	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**	<0.01**

Not: \*\*, %1 anlamlılık düzeyini, \*, %5 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo incelendiğinde ortalamada bir günde en çok getiren endeksin Rusya'ya ait MICEX endeksi olduğu, en az getiren endeksin ise Çin'e ait SSE endeksi olduğu gözlemlenmiştir. İncelenen dönem içinde 1 günde en fazla kaybettiren endeks, Rusya'ya ait MICEX endeksi, en fazla kazandıran endeks ise Türkiye'ye ait BIST100 endeksidir. Riskin bir göstergesi olarak standart sapma dikkate alındığında, riski en düşük olan endeks Hindistan'a ait olan SENSEX, riski en yüksek endeks ise Brezilya'ya ait İBOVESPA olarak elde edilmiştir. Çarpıklık katsayıları altın ve tüm endeks getirileri için negatif olarak elde edilmiştir. Buna göre getiri dağılımlarının sola kuyruklu olduğu sonucuna varılabilmektedir. Artık basıklık katsayılarının tüm seriler için pozitif olarak gözlemlenmesi, getiri dağılımlarının normal dağılıma göre daha dik ve kalın kuyruklu olduğunu göstermektedir. Jarque ve Bera (1987) normallik testi sonuçları incelendiğinde seriler normal dağılımdan sapma sergilemektedirler.

Tablo 3: **ADF Durağanlık Test Sonuçları**

	ALTIN	BIST100	SSE	İBOVESPA	MICEX	SENSEX
İstatistik Değeri	-10,82407	-9,74543	-9,18076	-8,03557	-9,25843	-9,90069
Olasılık Değeri	<0,01*	<0,01*	<0,01*	<0,01*	<0,01*	<0,01*

Not: \*\*, %1 anlamlılık düzeyini, \*, %5 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Değişkenlerin durağanlığını araştırmada Dickey ve Fuller (1979, 1981) tarafından önerilen ADF (Augmented Dickey Fuller) test istatistiği kullanılmıştır ve sonuçlar Tablo 3'de sunulmuştur. ADF birim kök testi sonuçlarını incelediğimizde her bir seri seviyesinde durağan çıkmıştır.

DCC-yöntemi genel olarak iki aşamalı bir yöntemdir. Bu aşamalar,

1. Uygun tek değişkenli volatilité modelinin seçimi ve tahmin edilmesi.
2. Seçilen tek değişkenli volatilité modeli kullanılarak hesaplanmış standartlaştırılmış getiriler ile koşullu korelasyonların tahmin edilmesi.

olarak listelenebilir. Fakat bu yöntem uygulanmadan önce VAR yöntemi ile filtreleme önerilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada ilk olarak ikili VAR analizleri uygulanmıştır. VAR analizinde öncelikli gecikme uzunluğu seçilmelidir. İkili ilişkilere ait gecikme uzunlukları ve ilgili AIC ve SIC değerleri Tablo 4'de sunulmuştur. Tabloya göre tüm serilere ikili olarak VAR(1) analizi uygulanmış ve seriler filtrelenmiştir.

Tablo 4: VAR Analizi Gecikme Uzunlukları ve Gecikme Uzunluklarına Ait AIC, BIC Değerleri

k	Altın-Bist100		Altın-SSE		Altın- Ibovespa		Altın-Micex		Altın-Sensex	
	AIC	BIC	AIC	BIC	AIC	BIC	AIC	BIC	AIC	BIC
1	0,598	0,628	0,623	0,653	0,573	0,602	-0,056	-0,027	-0,439	-0,410
2	0,601	0,651	0,628	0,677	0,575	0,625	-0,050	0,000	-0,439	-0,390
3	0,604	0,673	0,631	0,701	0,578	0,647	-0,045	0,025	-0,437	-0,367
4	0,607	0,696	0,634	0,723	0,583	0,672	-0,040	0,050	-0,433	-0,344
5	0,610	0,719	0,637	0,746	0,589	0,700	-0,034	0,075	-0,427	-0,318

Not: k gecikme uzunluğudur.

Daha sonra VAR ile filtrelenmiş seriler değişken varyans yapısını tespit amacıyla, GARCH(1,1), GARCH(2,1), GARCH(3,1), GARCH(4,1), GARCH(5,1), EGARCH(1,1), EGARCH(2,1), EGARCH(3,1), EGARCH(4,1), EGARCH(5,1), APARCH(1,1), APARCH(1,2), APARCH(1,3), APARCH(1,4), APARCH(1,5) modelleri, Normal dağılım (Norm), Student-t dağılımı (Std), Genelleştirilmiş Hata Dağılımı (Ged), Çarpık Normal Dağılım (SNorm), Çarpık Student-t Dağılımı (SStd), Çarpık Genelleştirilmiş Hata Dağılımı (SGed), Normal Ters Gauss Dağılımı (Nig) ve Genelleştirilmiş Hiperbolik dağılım (ghyp) varsayımları altında tahmin edilmiş ve en iyi model AIC ve BIC kriterleri kullanılarak belirlenmiştir. GARCH(q,p), EGARCH(q,p) ve ApARCH(q,p) modelleri sırasıyla, 3.9, 3.10 ve 3.11'de verilmiştir.

GARCH(q,p)

$$\sigma_t^2 = w + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \beta_2 \sigma_{t-2}^2 + \dots + \beta_p \sigma_{t-p}^2 \quad (3.9)$$

EGARCH(q,p)

$$\ln \sigma_t^2 = w + [\alpha_1 \varepsilon_{t-1} + \gamma_1 (|\varepsilon_{t-1}| - E(|\varepsilon_{t-1}|))] + [\alpha_2 \varepsilon_{t-2} + \gamma_2 (|\varepsilon_{t-2}| - E(|\varepsilon_{t-2}|))] + \dots + [\alpha_q \varepsilon_{t-q} + \gamma_q (|\varepsilon_{t-q}| - E(|\varepsilon_{t-q}|))] + \beta_1 \ln \sigma_{t-1}^2 + \beta_2 \ln \sigma_{t-2}^2 + \dots + \beta_p \ln \sigma_{t-p}^2 \quad (3.10)$$

ApARCH(q,p)

$$\sigma_t^\delta = w + \alpha_1 (|\varepsilon_{t-1}| - \gamma_1 \varepsilon_{t-1})^\delta + \alpha_2 (|\varepsilon_{t-2}| - \gamma_2 \varepsilon_{t-2})^\delta + \dots + \alpha_q (|\varepsilon_{t-q}| - \gamma_q \varepsilon_{t-q})^\delta + \beta_1 \sigma_{t-1}^\delta + \beta_2 \sigma_{t-2}^\delta + \dots + \beta_p \sigma_{t-p}^\delta \quad (3.11)$$

AIC ve BIC kriterlerince belirlenen en uygun volatilité modeli tahminleri Tablo 5.'de verilmiştir.

Tablo 5: AIC ve BIC Kriterlerine Göre En Uygun Volatilité Model Tahminleri

		AIC	BIC
ALTIN-BIST100	ALTIN	EGARCH(1,1) -Std	GARCH(1,1) -Std
	BIST100	APARCH(1,1)-ghyp	EGARCH(1,1) -Std
ALTIN-SSE	ALTIN	EGARCH(1,1) -Std	GARCH(1,1) -Std
	SSE	EGARCH(1,4) -ghyp	GARCH(1,1) -Nig
ALTIN-IBOVESPA	ALTIN	GARCH(1,1) -Std	GARCH(1,1) -Std
	IBOVESPA	EGARCH(1,1) -Std	GARCH(1,1) -Std
ALTIN-MICEX	ALTIN	GARCH(1,1) -Std	GARCH(1,1) -Std
	MICEX	APARCH(1,1) -Std	GARCH(1,1) -Std
ALTIN-SENSEX	ALTIN	GARCH(1,1) -Std	GARCH(1,1) -Std
	SENSEX	EGARCH(1,1) -Nig	EGARCH(1,1) -Std

Analizlerde, AIC ve SIC kriterine göre tahmin edilen 120 model arasından BIC kriterine göre seçilmiş olan modeller kullanılmıştır. Tek değişkenli GARCH modeli katsayı tahminleri Tablo 6'de sunulmuştur.

Tablo 6: GARCH Model Parametre Tahminleri

Seri	Model	w	$\alpha_1$	$\gamma_1$	$\beta_1$	
ALTIN-BIST100	ALTIN	GARCH(1,1) - Std	0,004382* (0,002018)	0,022884** (0,004968)	-	0,971512** (0,003437)
	BIST100	EGARCH(1,1) - Std	0,029345 (0,023880)	-0,097489* (0,040796)	0,102891** (0,036079)	0,951084** (0,037338)
ALTIN-SSE	ALTIN	GARCH(1,1) - Std	0,004480* (0,002250)	0,023321** (0,005750)	-	0,970942** (0,005111)
	SSE	GARCH(1,1) - Nig	0,011089 (0,006147)	0,088686** (0,022192)	-	0,908313** (0,021209)
ALTIN-IBOVESPA	ALTIN	GARCH(1,1) - Std	0,004610* (0,002136)	0,022884** (0,005215)	-	0,971258** (0,004101)
	IBOVESPA	GARCH(1,1) - Std	0,130818* (0,058286)	0,075222** (0,024391)	-	0,859541** (0,045251)
ALTIN-MICEX	ALTIN	GARCH(1,1) - Std	0,003981* (0,001889)	0,023011** (0,004630)	-	0,971857** (0,002819)
	MICEX	GARCH(1,1) - Std	0,015015 (0,008380)	0,043742** (0,011760)	-	0,942196** (0,015479)
ALTIN-SENSEX	ALTIN	GARCH(1,1) - Std	0,004679 (0,002778)	0,023407** (0,007061)	-	0,970549** (0,007719)
	SENSEX	EGARCH(1,1) - Std	-0,023582 (0,015240)	-0,119871* (0,048953)	0,124104** (0,028514)	0,946144** (0,032094)

Not: Parantez içindekiler standart hataları, \*\*, %1 anlamlılık düzeyini, \*, %5 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 6'yı incelediğimiz de ALTIN getirileri için tahmin edilen volatilité modeli, tüm ikili model tahminleri için standart GARCH modelidir ve tüm tahminlerde  $\hat{\alpha}_1 + \hat{\beta}_1 < 1$  fakat  $\hat{\alpha}_1 + \hat{\beta}_1 \cong 1$  olarak tespit edilmiştir. Bu nedenle ALTIN getirilerine ait volatilitenin yüksek kalıcılık sergilediği saptanmıştır. BIST100 ve SENSEX getirilerine ait volatilité modeli EGARCH modelidir. Bu endekslere ait model tahmininde ise  $\hat{\alpha}_1 + \hat{\beta}_1 < 1$  fakat sırasıyla  $\hat{\beta}_1 \cong 0.95$  olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, BIST100 ve SENSEX endeks getirilerine ait volatilitenin yüksek kalıcılık gösterdiğinin bir göstergesidir. Ayrıca, bahsi geçen iki endeks için de  $\hat{\alpha}_1 < 0$  olmasından dolayı iki endeksinde kaldıraç etkisi sergilediği sonucuna varılabilir. SSE, IBOVESPA ve MICEX endeks getirilerine ait volatilité modeli standart GARCH modelidir ve tüm tahminlerde benzer şekilde  $\hat{\alpha}_1 + \hat{\beta}_1 < 1$  fakat  $\hat{\alpha}_1 + \hat{\beta}_1 \cong 1$  olarak tespit edilmiştir. Bu nedenle, 3 endeksin de volatilitelerinin yüksek kalıcılık sergilediği saptanmıştır.

Analizin son aşamasında, standartlaştırılmış getiriler kullanılarak, dinamik koşullu korelasyon katsayı tahminleri yapılmıştır. Katsayı tahminleri, tahminlere ait standart hatalar, t istatistik değerleri ve olasılık değerleri Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7: DCC-GARCH Katsayı Tahminleri

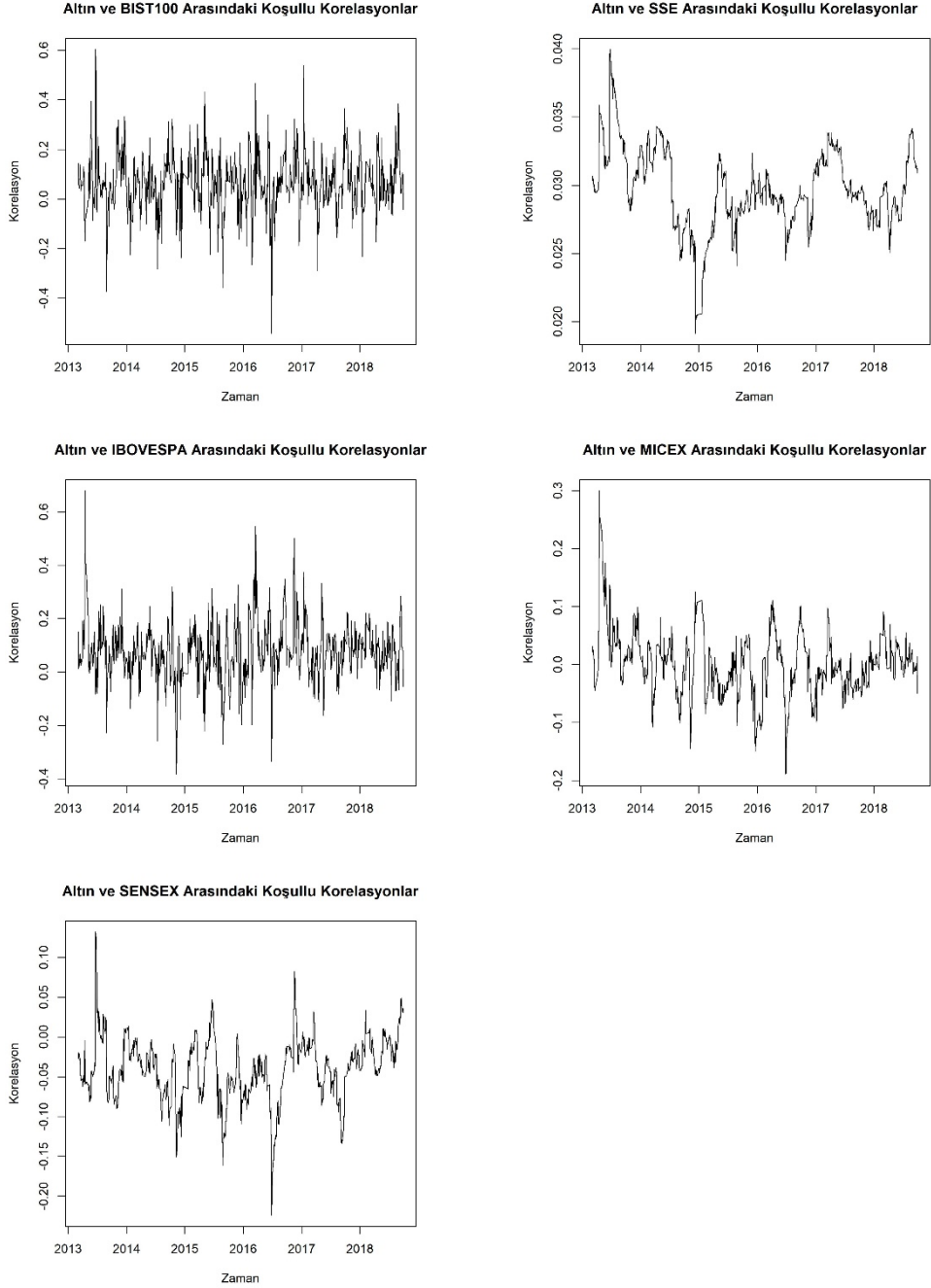
		a	b
ALTIN-BIST100	Katsayı	0,0942	0,5977
	St.Hata	0,0379	0,1580
	t-istatistiği	2,4819	3,7823
	Prob.	0,0131	0,0002
ALTIN-SSE	Katsayı	0,000605	0,974653
	St.Hata	0,006631	0,042292
	t-istatistiği	0,091288	23,045768
	Prob.	0,927264	0,000000
ALTIN-IBOVESPA	Katsayı	0,083237	0,616068
	St.Hata	0,026839	0,113965

	<b>t-istatistiği</b>	3,1014	5,4058
	<b>Prob.</b>	0,001926	0,000000
<b>ALTIN-MICEX</b>	<b>Katsayı</b>	0,021309	0,894161
	<b>St.Hata</b>	0,015872	0,088110
	<b>t-istatistiği</b>	1,3426	10,1482
	<b>Prob.</b>	0,179415	0,000000
<b>ALTIN-SENSEX</b>	<b>Katsayı</b>	0,012386	0,929607
	<b>St.Hata</b>	0,014071	0,047015
	<b>t-istatistiği</b>	0,88023	19,77264
	<b>Prob.</b>	0,378737	0,000000

Tablo 7’de verilen koşullu korelasyon tahmin sonuçlarına göre, Altın ve BIST100 arasındaki koşullu korelasyona ait  $a$  ve  $b$  katsayı değerleri  $\alpha = 0.05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu nedenle, Altın ve BIST100 arasında zamana bağlı koşullu korelasyonların var olduğu sonucuna varılabilir. Fakat  $a + b = 0,6919 < 1$  olduğundan ötürü bu korelasyonların uzun dönem kalıcılık göstermediği, diğer bir deyişle yaşanan bir şokun etkisinin korelasyonlarda uzun dönem etkili olmadığı sonucuna varılabilir. Altın ve SSE arasındaki koşullu korelasyon tahminini incelediğimizde sadece  $b$  katsayısının,  $\alpha = 0.05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu nedenle Altın ve SSE arasında zamana bağlı koşullu korelasyonların varlığı sonucuna varabiliriz. Ayrıca  $a + b = 0,975258 \cong 1$  olması nedeniyle korelasyonların uzun dönem kalıcılık gösterdiği söylenebilir. Altın ve IBOVESPA arasındaki koşullu korelasyon tahminini değerlendirdiğimizde sadece  $b$  katsayısının,  $\alpha = 0.05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu tespit ettik. Bu altın ile IBOVESPA arasındaki korelasyonların zamana bağlı ve dinamik olduğunun bir göstergesidir. Diğer taraftan  $a + b = 0,6993 < 1$  olmasından dolayı bu korelasyonların Altın ve SSE arasında ki korelasyonlar kadar uzun dönemlerde kalıcılık göstermediği sonucuna varılabilir. Altın ve MICEX arasındaki koşullu korelasyon tahminini incelersek benzer şekilde sadece  $b$  katsayısının,  $\alpha = 0.05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve görmekteyiz. Bu sonuç, altın ile MICEX arasındaki korelasyonların zamana bağlı ve  $a + b = 0,9419 \cong 1$  olmasından dolayı bu korelasyonların uzun dönemlerde kalıcılık gösterdiği söylenebilir. Altın ve SENSEX arasındaki koşullu korelasyon tahminini incelediğimizde yine sadece  $b$  katsayısının,  $\alpha = 0.05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve ayrıca  $a + b = 0,941993 \cong 1$  olması nedeniyle korelasyonların uzun dönem kalıcılık gösterdiği söylenebilir.

Koşullu korelasyonların zamana bağlı değişim grafikleri Şekil 2’de sunulmuştur. Ayrıca korelasyon tahminlerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 8.’de sunulmuştur. Bulgulara göre Altın ve BIST100 arasında korelasyonların zaman içinde oldukça oynak olduğu gözlemlenmektedir. Bazı dönemlerde negatif iken bazı dönemlerde pozitif olarak gerçekleşmiştir ve ortalamada 0,0587 olarak gerçekleşmiştir. 2013 ortalarında pozitif ve %60,35 olarak gerçekleşirken, 2016 ortalarında negatif yönlü ve %54.19 olarak tespit edilmiştir. Altın ve SSE arasında ki korelasyonlar tüm dönem boyunca pozitif olarak gerçekleşmiştir. Ortalamada korelasyon oldukça düşük ve 0,0297 olarak hesaplanmıştır. Korelasyonun en yüksek 2013 ortalarında %4 ve en düşük 2014 sonlarında % 1.91 olduğu saptanmıştır. Altın ve IBOVESPA arasında ki koşullu korelasyonların da zaman içinde dönem dönem negatif ve pozitif yönde seyrettiği ve oldukça oynak olduğu söylenebilir. Ortalamada 0,075 olarak saptanmıştır. Ek olarak, 2013’ün ilk çeyreğinde pozitif yönde %67.93 seviyesine yükselmiş ve 2014’ün son çeyreğinde negatif yönde %38,47’ler seviyesine düşmüştür. Altın ve MICEX arasındaki korelasyonları incelediğimizde korelasyonların benzer şekilde negatif ve pozitif olduğu ve oldukça oynak olduğu gözlemlenmektedir. Altın ve MICEX arasında ortalama 0’a yakındır. En yüksek değeri, 2013 ilk çeyreğinde pozitif yönde %29,95 ve en düşük değeri ise 2016 ortalarında negatif yönde %19 olarak tahmin edilmiştir. Altın ve SENSEX arasındaki koşullu korelasyonların da benzer şekilde dönem dönem negatif ve pozitif olarak gerçekleştiği söylenebilir. Ortalama korelasyon negatif yönde 0,0405dir ve koşullu korelasyonlar en yüksek değerini 2013 ortalarında pozitif yönde %13,21 olarak ve en düşük değerini ise 2016 ortalarında negatif yönde %22,40 olarak almıştır.

Şekil 2: Zamana Bağlı Koşullu Korelasyon Grafikleri



Tablo 8: Korelasyon serilerine ait tanımlayıcı istatistikler

	ALTIN-BIST100	ALTIN-SSE	ALTIN-IBOVESPA	ALTIN-MICEX	ALTIN-SENSEX
Ortalama	0,058709	0,029709	0,075044	-0,000857	-0,040456
Medyan	0,057862	0,029463	0,073965	-0,003293	-0,037359

Maximum	0,603455	0,039972	0,679297	0,299509	0,132116
Minimum	-0,541927	0,019129	-0,384741	-0,190063	-0,223984
S.Sapma	0,114964	0,002952	0,101566	0,055147	0,041766
Varyans	0,013217	0,000009	0,010316	0,003041	0,001744
Çarpıklık	-0,091422	0,193208	0,275860	0,628330	-0,228006
Artık Basıklık	2,566185	1,050768	3,737663	2,814448	1,748873

### 5.Sonuç

Bu çalışmanın amacı gelişmekte olan piyasalar ve uluslararası altın piyasaları arasında ki etkileşimi tespit etmek ve zaman içinde değişimini gözlemlemektir. Bu amaçla, Dinamik Koşullu Korelasyon, DCC yöntemi kullanılmış ve korelasyonların zaman içinde değişimleri modellenmiştir. Çalışmada, Türkiye, Çin, Brezilya, Rusya ve Hindistan dikkate alınmış ve bu ülkelere ait sırasıyla BIST100, SSE, IBOVESPA, MICEX, SENSEX endekslerine ait günlük getiri serileri elde edilerek, analizlerde kullanılmıştır. Çalışma, 01.01.2010 ile 01.10.2018 tarihlerini kapsamaktadır.

Çalışmanın bulgularına göre sadece Çin ve Uluslararası Altın piyasaları arasındaki etkileşimlerin her zaman pozitif yönlü fakat çok zayıf olduğu, diğer piyasalar ile Uluslararası Altın piyasaları arasında ki etkileşimlerin ise zaman içinde dönem dönem pozitif ve ya negatif yönlü olabildiği tespit edilmiştir. Etkileşimlerin en oynak olduğu gelişmekte olan ülke, korelasyonların standart sapması dikkate alındığında Türkiye'dir. Ayrıca Brezilya ve Uluslararası Altın piyasaları arasında ki etkileşimlerde oldukça oynaktır.

Korelasyonları incelediğimizde 2013 yılında tüm ülkeler ile Uluslararası Altın piyasaları arasında ki pozitif etkileşimlerin en yüksek seviyelere ulaştığını gözlemlemekteyiz. Bu bulgu, 2013 Haziran ayında Amerikan Merkez Bankası FED'in Amerika'nın 2013 yılı sonlarında parasal genişleme hızını azaltacağına dair yaptığı açıklamaya, Altın ve diğer piyasaların verdiği tepki olarak nitelendirilebilir. Bulgulara göre özellikle, Türkiye ve Brezilya piyasaları Altın piyasaları ile oldukça benzer hareketler sergilemişlerdir.

Diğer taraftan 2016 yılı ortalarında da Türkiye, Brezilya, Rusya ve Hindistan piyasaları ile uluslararası Altın piyasası arasında ki etkileşimlerin zıt yönlü fakat oldukça yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Bu bulgu 2016 yılının dünya ekonomisi açısından oldukça hareketli geçmesinin bir sonucu olarak yorumlanabilir. Örneğin; Çin piyasalarında yaşanan Çin Finansal krizi, Petrol üreten ülkelerin üretimi durdurması ile yaşanan OPEC Krizi, İngiltere'nin Avrupa Birliği'nden çıkma kararı ile sonuçlanan Brexit 2016 yılında yaşanan olaylardan sadece birkaçıdır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlardan hareketle, gelişmekte olan ülkelerin sermaye piyasası endekslerinde ve uluslararası altın getirileri arasındaki etkileşimlerin zamana bağlı ve dönem dönem değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Bu bulgu dahilinde gelişmekte olan piyasalarda altının, yatırımcılar açısından güvenli bir yatırım aracı olarak nitelendirilmesine rağmen oldukça riskli olduğu söylenebilir. Bunun başlıca sebebi, kriz dönemlerinde etkileşimin genel bir davranış sergilememesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, yatırımcıların altın ve piyasalar arası bu etkileşimleri çok dikkatli takip etmesi ve olası beklentiler dahilinde korelasyonları da dikkate alarak pozisyon almaları yatırımlarını korumaları açısından önem arz etmektedir.

### Kaynakça

- Afsal, E.M. ve Haque, M.I. (2016). Market Interactions in Gold and Stock Markets: Evidences from Saudi Arabia. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(3), 1025-1034.
- Arouri, M.E.H., Bellalah, M., Nguyen, D.K. (2010). The Comovements in International Stock Markets: New Evidence From Latin American Emerging Countries. *Applied Economics Letters*, 17(13), 1323-1328.
- Baba, Y., Engle, R.F., Kraft, D.F., Kroner, K.F. (1991). Multivariate Simultaneous Generalised ARCH. Discussion paper 89-57, University of California, San Diego, Department of Economics.

- Baur, D. G. ve Lucey, B. M. (2010). Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold. *Financial Review*, 45: 217-229
- Baur, D.G. ve Mcdermott, T.K. (2010). Is Gold A Safe Haven? International Evidence. *Journal of Banking & Finance*, 34(8), 1886-1898.
- Bayram, K., Abdullah, A., & Meera Mydin, A. (2017). Financial Market Risk and Gold Investment in an Emerging Market: The Case of Turkey. *Journal of Islamic Finance*, 6, 091-099.
- Bekiros, S., Boubaker, S., Nguyen, D. K. ve Uddin, G. S. (2017). Black Swan Events and Safe Havens: The Role of Gold in Globally Integrated Emerging Markets. *Journal of International Money and Finance*, 73, 317–334.
- Bhatia, V. Das, S. Mitra, S.K. (2018). Crude Oil Hedging with Precious Metals: A Dcc-Garch Approach. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 22(1).
- Bildirici, M. E., Alp, E. A., Ersin, Ö. Ö., Bozoklu, Ü. (2010). *İktisatta Kullanılan Doğrusal Olmayan Zaman Serileri*(1.Baskı). İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.
- Bollerslev, T. (1990). Modeling the Coherence in Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model. *The Review of Economics and Statistics*, 72(3), 498–505.
- Bollerslev, T., Engle, R., Wooldridge, J. (1988). A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances. *Journal of Political Economy*, 96(1), 116-131.
- Capie, F., Mills, T. C., Wood, G. (2005). Gold As A Hedge Against The Dollar. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 15(4), 343-352.
- Cho, J.H. ve Parhizgari, A.M. (2016). East Asian Financial Contagion Under Dcc-Garch. *The International Journal of Banking and Finance*, 6(1), 17-30.
- Dey, S. ve Sampath, A. (2018). Dynamic Linkages Between Gold And Equity Prices: Evidence From Indian Financial Services And Information Technology Companies. *Finance Research Letters*, 25, 41-46.
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1979). Distribution for The Estimates For Autoregressive Time Series With A Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427–31.
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics For Auto-Regressive Time Series with A Unit Root. *Econometrica*, 49, 1057–72.
- Engle, R. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007.
- 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.
- Erdoğan, S. ve Bozkurt, H. (2009). Türkiye’de Cari Açığın Belirleyicileri: MGARCH Modelleri ile Bir İnceleme. *Maliye ve Finans Yazıları*, 1(84), 135-172.
- Gürgün, G. ve Ünalmiş, İ. (2014). Is Gold a Safe Haven Against Equity Market Investment in Emerging and Developing Countries? *Finance Research Letters*, 11(4), 341-348.
- Hatipoğlu, M. ve Bozkurt, İ. (2016). Asya ve Türkiye Borsaları Arasında Zamana Bağlı Değişen Korelasyon. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 201-217



- He, Z., O'Connor, F., Thijssen, J. (2018). Is Gold A Sometime Safe Haven or an Always Hedge for Equity Investors? A Markov-Switching CAPM Approach For US and UK Stock Indices. *International Review of Financial Analysis*, 60, 30-37.
- Hepsağ, A. ve Akçalı, B.Y. (2016). Türk Finans Piyasasında İşlem Gören Bankalar ile ABD Finans Piyasası Arasındaki Volatilité Etkileşiminin Analizi. *Avrasya Bilimler Akademisi*, 1(1), 54-72.
- Hillier D., Draper P. ve Faff R. (2006). Do Precious Metals Shine? An Investment Perspective. *Financial Analysts Journal*, 62, 98–106.
- Hood, M., ve Malik, F. (2013). Is Gold The Best Hedge And A Safe Haven Under Changing Stock Market Volatility?. *Review of Financial Economics*, 22(2), 47–52.
- İbrahim, M. H. (2012). Financial Market Risk And Gold Investment in An Emerging Market: The Case Of Malaysia. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 5(1), 25–34.
- Jarque, C. M. and Bera, A. K. (1987). A Test For Normality Of Observations And Regression Residuals. *International Statistical Review*, 55, 163–172.
- Jiang, Y., Jiang, C., Nie, H. ve Mo, B. (2019). The Time-Varying Linkages Between Global Oil Market and China's Commodity Sectors: Evidence From DCC-GJR-GARCH Analyses. *Energy*, 166, 577-586.
- Jubinski, Daniel. ve Lipton, A.F. (2013). VIX, Gold, Silver, and Oil: How do Commodities React to Financial Market Volatility? *Journal of Accounting and Finance*, 13(1), 70-88.
- Junttila, J., Pesonen, J., Raatikainen, J. (2018). Commodity Market Based Hedging Against Stock Market Risk in Times of Financial Crisis: The Case of Crude Oil and Gold. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 56, 255-280.
- Katzke, Niko. (2013). South Africa Sector Return Correlations: Using DCC and ADCCC Multivariate GARCH Techniques to Uncover the Underlying Dynamics. *Stellenbosch Economic Working Papers* 13-17.
- Kıraç, F. (2015). Küresel Krizin Bulaşma Etkisi: Menkul Kıymet Borsaları Üzerine Bir Uygulama. Kahramanmaraş.
- Kohn, M.B.H. ve Pereira, P.L.V. (2017). Speculative Bubbles and Contagion: Analysis of Volatility's Clusters During the DotCom Bubble Based on the Dynamic Conditional Correlation Model. *Cogent Economics and Financial Journal*, 5(1).
- Lucey, B.M., Tully, E., Poti, V. (2006). International Portfolio Formation, Skewness and the Role Of Gold. *Frontiers in Finance and Economics*, 3, 1-17.
- Markowitz, H. (1952), Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7: 77-91.
- McCown, J. R. ve Zimmerman, J. R., (2006). Is Gold a Zero-Beta Asset? Analysis of the Investment Potential of Precious Metals. Preprint: SSRN: <<http://ssrn.com/abstract=920496>>.
- Mighri, Z. ve Mansouri F. (2013). Dynamic Conditional Correlation Analysis of Stock Market Contagion: Evidence from the 2007-2010 Financial Crises. *International Journal of Economics and Financial Issues*. 3( 3), 637-661.
- Mohanty, S. K., Nandha, M., Turkistani, A. Q., Alaitani, M. Y. (2011). Oil Price Movements and Stock Market Returns: Evidence From Gulf Cooperation Council (GCC) Countries. *Global Finance Journal*, 22( 1), 42-55.
- Nandha, M. ve Brooks, R. (2009). Oil Prices and Transport Sector Returns: An International Analysis. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 33(4), 393-409.

- Nandha, M. ve Faff, R. (2008), Does Oil Move Equity Prices? A Global View. *Energy Economics*, 30(3), 986-997.
- Pandey, V. V. (2018). Volatility Spillover From Crude Oil And Gold To BRICS Equity Markets. *Journal of Economic Studies*, 45(2), 426-440.
- Qadan, M. ve Yagil, J. (2012). Fear Sentiments and Gold Price: Testing Causality in-Mean and in-Variance. *Applied Economics Letters*, 19(4), 363-366.
- Sherman, E. (1982). Gold: A Conservative, Prudent Diversifier. *Journal of Portfolio Management*, Spring, 21-27.
- Syllignakis, M.N. ve Kouretas, G. P. (2011). Dynamic Correlation Analysis of Financial Contagion: Evidence From The Central And Eastern European Markets, *International Review of Economics & Finance*, 20(4), 717-732.
- Tokmak, S. (2013). Altın Güvenli Liman mı? Hisse Senetleri, DİBS, Döviz Kuru ve Altın Getirileri Arasındaki İlişkilerin Analizi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 21-36.
- Tse, Y.K. ve Tsui, A.K.C. (2002). A Multivariate GARCH Model with Time-Varying Correlations. *Journal of Business and Economic Statistics*, 20, 351–362.
- Wajdi, M., Nidhal, M. ve Rym, R. (2018). On The Co-Movements Between Exchange Rate and Stock Price From Japan: A Multivariate FIGARCH-DCC Approach. *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 7(4).
- Wen, X., & Cheng, H. (2018). Which is The Safe Haven For Emerging Stock Markets, Gold or The US Dollar?. *Emerging Markets Review*, 35, 69–90.
- Yavuz, N. Ç. (2015). *Finansal Ekonometri* ( 2.Baskı). İstanbul: Der Yayınları.
- Zinecker, M., Balcerzak, A.P., Faldzinski, M., Meluzin, T., Pietrzak, B. (2016). Application Of DCC-GARCH Model For Analysis Of Interrelations Among Capital Markets Of Poland, Czech Republic and Germany. *Proceedings of the International Scientific Conference Quantitative Methods in Economics Multiple Criteria Decision Making XVIII*, 1(1), 418-423.

---

## INTERACTION BETWEEN FINANCIAL MARKET INDEXES AND GOLD MARKET: AN APPLICATION TO DEVELOPING COUNTRIES

---

### *Extended Abstract*

**Aim:** Developing countries provides high return opportunities to the investors. Beside the fact that investors in these countries face with high risks. In order to prevent risks some protection measures such as investing in alternative investment tools could be taken. In this perspective, gold is one of the commonly accepted hedging tool in risky markets. This study aims to show whether gold is safe for investors in the risky markets as it thought. Under this study, it is accepted that the existence of high positive interactions between financial markets and gold shows that gold is not as safe as it thought. For this purpose, interactions between developing financial markets and gold market are investigated and modelled.

**Method(s):** In this study, Turkey, China, Brazil, Russia and India are considered as developing markets and their market indexes of BIST100, SSE, IBOVESPA, MICEX, SENSEX, respectively are examined. In addition international gold price series are included into the data set for an indicator of gold market. This study covers the period of 01.01.2010-01.10.2018 and daily percentage returns are used in the analysis. Since MICEX index of Russia is accessible since 2013 the interactions between MICEX and international gold market are examined on the period of 2013-2018.

In the analysis bivariate interactions between financial markets and international gold market are considered and DCC methodology which deals with the time dependent correlations are implemented. For this purpose, firstly the data is filtered by bivariate VAR analysis. Then, best volatility model is selected for each filtered returns. Finally, DCC methodology is applied and correlations between financial markets and gold market is modelled.

**Finding and Conclusions:** In the study firstly, descriptive statistics and plots are examined and then the basic tests for departure from normality and stationarity are implemented. The findings indicate that, all the return series show volatility clusters. When the descriptive statistics of this study are investigated, on average MICEX of Russia is the most profitable and the SSE of China is less profitable index. In addition, the standard deviation suggests that, IBOVESPA of Brezil has the highest risk and SENSEX of India has smallest risk. For all series Jarque Bera test results show departures from normality. Moreover, according to ADF(Unit Root Test) Test all the return series are stationary.

Secondly, the methodolgy of the study is implemented. In the applications as suggested firstly series are filtered by VAR. Then, the best volatility model among 120 different models are selected by using AIC and BIC criterion and the best model given by BIC criteria is used in the analysis. Accordingly, volatility model for filtered gold returns is standard garch with student-t innovations. Volatility model of the filtered returns of both BIST100 and SENSEX is E-GARCH with student-t innovations. In addition, volatility models of the filtered returns of SSE, MICEX and IBOVESPA are standard GARCH with Normal Inverse Gaussian(Nig), Student-t and Studen-t innovations, respectively.

Finally, bivariate dynamic conditional corelation analysis are applied for modelling the interactions between Gold and BIST100, Gold and SSE, Gold and IBOVESPA, Gold and SENSEX, Gold and MICEX. Finding show that interaction between all the index returns and international gold returns are exist and time dependent. Accordingly, interaction between SSE and Gold are always positive but level of interaction is very small. Therefore, gold can be announced as a safe for Chinese investors. On the other hand, interactions between BIST100 and gold, IBOVESPA and gold are very volatile. Especially, on the periods of crises these interactions are very high, but positivity or negativity changes from period to period. Therefore, it can be concluded that for developing countries although gold is announced as a safe investment tool, it is not always safe for investors. Thus, in order to

protect their investments investors should consider interactions between gold markets and financial markets, carrefully.