

MORTGAGE KRİZİNİN ULUSLARARASI HİSSE SENETLERİ PİYASASI ÜZERİNE BULAŞMA ETKİSİ*

Fatih KIRAC**
Macide ÇİÇEK***

ÖZET

Bu çalışmada Mortgage krizin bulaşma etkisi örneklem seçilmiş 12 piyasa üzerinden incelenmiştir. Örnek seçilen piyasalar Dünya bankasının gelir sınıflandırmasına göre oluşturduğu, üst gelir grubu, üst orta gelir grubu ve alt orta gelir grubu ülkelerden oluşturulmuştur. Ekonometrik model olarak DCC-GARCH modeli kullanılmıştır. 01.01.2005 ile 31.07.2014 tarihleri arasında menkul kıymet borsaları günlük endeks getirileri veri alınmıştır. Örneklem dönemi 3 ayrı dönem bazında incelenmiştir. Bunlar kriz öncesi dönem, kriz dönemi ve kriz sonrası dönemlerdir.

Analiz sonucunda üst gelir grubu ülkelere yönelik bulaşma etkisinin özellikle kriz döneminde daha fazla olduğu görülmüştür. Bunun sebebi olarak ta gelişmiş ülke piyasaları arasında ki riskli yatırım alternatiflerinin diğerlerinden daha fazla olması gösterilebilir. İlgili piyasalarda yoğun işlem hacimleri görülmektedir

Anahtar Kelimeler: Küreselleşme, Küresel Kriz, Bulaşma Etkisi, Dinamik Koşullu Korelasyon, GARCH.

ABSTRACT

CONTAGION EFFECT OF MORTGAGE CRISIS ON INTERNATIONAL SECURITIES MARKETS

This paper examines the contagion effect of mortgage crisis on sample selected 12 markets. The sample markets are selected high income groups, upper middle income group and lower middle income groups are according to formed from World Bank's ranking income group. DCC-GARCH model are used as a Econometric model. It is taken as data Daily index returns of securities exchanges between 01.01.2005 and 31.07.2014. The sample period was examined on the basis of

*Bu çalışma Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Macide Çiçek'in danışmanlığında hazırlanan "Küresel Krizin Bulaşma Etkisi: Menkul Kıymet Piyasaları Üzerine Bir Uygulama" adlı doktora tezinden türetilmiştir.

**Yrd. Doç. Dr., K. Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, Göksun UBYO, Bankacılık ve Finans Bölümü
(fatih_kirac@hotmail.com)

***Prof. Dr., Dumlupınar Üniversitesi, İktisat Bölümü (macidecicek@yahoo.com)

three separate periods. These are pre-crisis period, crisis period and post-crisis period.

After the empirical analysis, the contagion effect has been shown to be more on high income group countries especially for crisis period. As the reason that can be shown risky investment alternatives between to developed markets are more than the others. It has seen heavy trading volume at the relevant markets.

Keywords:Globalization, Global Crises, Contagion Effect, Dynamic Conditional Corolation, GARCH.

1. Giriş

Küreselleşme ile birlikte sermayenin önündeki engellerin kalkması sonucu, ülkelerarası portföy ve fiziki yatırım hareketleri de yoğunlaşmıştır. Ülkelere doğrudan sermaye yatırımı ve fiziki yatırım yapan uluslararası sermaye, yatırım yapılan ülkelerin ekonomik ya da siyasi göstergelerinde yaşanan volatiliteler sonucu, sermayelerini farklı ülkelere taşıma yolunu seçebilmektedirler. Dolayısıyla bir ülkede başlayan ekonomik kriz, başka ülkelere de sıçrayabilmektedir.

Son yüzyıllık süreçte küresel bazda yaşanmış birçok finansal kriz ile karşılaşmıştır. Bunların başında 1929 ekonomik buhranı gösterilebilir. Ayrıca Latin Amerika krizleri, Güneydoğu Asya krizi, 1988 Rusya krizi küresel ölçekte etkileri hissedilen diğer krizlere örnek gösterilebilir. Bu krizlerin ortaya çıktığı coğrafyalarda finansal piyasalar üzerinde önemli ölçüde etkileri olmuştur. Özellikle 2007- 2009 yılları arasında Amerika Birleşik Devletlerinde baş gösteren subprime kredi krizi 1929 ekonomik buhranından sonra dünya genelinde etkisi hissedilen en büyük ekonomik kriz olarak gösterilmektedir.

2007 yılının Temmuz ayında BearStearns'e ait iki yatırım fonu batmıştır. Bu tarih araştırmacıların çoğu tarafından küresel krizin başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Dungey, 2009). ABD'nin en büyük beşinci yatırım bankası olan LehmanBrothers ile birlikte kriz başladığından beri iflas eden birçok banka olmuştur. Bu iflaslar ile birlikte konut kredisi krizi olarak adlandırılan kriz, konut kredilerinin geri ödenmemesi ve haciz işlemlerinin başlatılması ile sonuçlanmıştır.

Krizle birlikte subprime kredilerin bankaların kredi portföyleri üzerindeki önemli miktardaki ağırlığından dolayı kredi piyasası çalışamaz konuma gelmiştir. Kenc ve Diboğlu (2010), küresel krize neden olan faktörleri; küresel makroekonomik dengesizlik, zayıf risk yönetimi uygulaması ve yetersiz finansal

düzenlemeler ile denetim eksikliği olarak göstermektedir. Bu faktörlerin de etkisi ile krizin kaynağı konumundaki ABD ile, krizden etkilenen ülkelerin çoğunda bütçe açıkları görülmüştür (Kenc ve Dibooğlu, 2010: 5).

Krizlerin bulaşma etkisi göstermesinde, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri de önemli bir etkidir. Örneğin dünya piyasalarında küçük bir yere sahip ve küresel fiyatlara göre ekonomi parametreleri değişkenlik gösterebilen Türkiye, Kore, Endonezya gibi piyasalarda yaşanacak dalgalanmalar dünyanın geri kalan kısmını ciddi derecede etkileyebilir. Ancak ABD veya Almanya, Çin, Japonya, Avrupa birliği ülkeleri gibi ülkeler küresel fiyat oluşumlarını etkileyebilecek ölçüde büyük ekonomilere sahip olduklarından, kendilerinden kaynaklanacak değişimler olumlu veya olumsuz, görece olarak küçük olan ülkelere doğru kolayca yayılabilmektedir.

Ülkemizde olduğu gibi diğer ekonomilerde de krizler sadece içsel dinamiklerden kaynaklanmamaktadır. Uluslararası finans kuruluşları ile olan ilişkiler, yabancı sermayenin doğrudan ya da dolaylı ülke içinde faaliyet göstermesi, diğer ülkeler ile olan ticaret ilişkileri, krizlerin derinleşmesine ve yayılmasına sebep olabilmektedir. Bu konuda özellikle bulaşıcılık kavramı ön plana çıkmıştır.

Literatürde finansal bulaşıcılığa dair birçok farklı tanım bulunmakla beraber, bulaşıcılık genel olarak piyasalar arası aktarım mekanizmalarının kriz dönemlerinde farklılaşması olarak açıklanmaktadır (Küçüksaraç vd., 2012:2). Eichengreen, Ross ve Wyplosz (1996), herhangi bir ülkede kriz yaşandığı bilgisinin, kendi ülkemizde kriz yaşanması olasılığını arttırması durumunu bulaşma olarak tanımlamıştır. Dornbusch, Park ve Claessens (2000) bulaşmayı, bir veya bir grup ülkede yaşanan şokun veya şokların ardından piyasalar arası bağımlılıkların belirgin bir şekilde artması olarak tanımlamışlardır.

Finansal krizlerin piyasalar arası transfer edilmesi üzerine odaklanmış araştırmalardan elde edilen sonuçlar ışığında; bu şokların yayılmasına ilişkin temel mekanizmanın, yoğun dış ticaret ilişkileri vasıtasıyla ortaya çıkan “yayılma etkisi”, sanayileşmiş ülkelerin uyguladığı iktisat politikalarında meydana gelen değişimlerden kaynaklanan “muson etkisi” ve finansal ilişkilerde gözlemlenen yoğunluğun yol açtığı “finansal karşılıklı bağımlılık” etkisi tarafından çalıştırıldığı ortaya konulmuştur (Masson, 1998). Yayılma, muson ve finansal karşılıklı bağımlılık etkileri, genel olarak “karşılıklı bağımlılık” terimi ile nitelendirilmektedir (Kormaz, 2011: 59). Aynı zamanda literatürde bu terimler

ekonomik bağlantılar temelli yaklaşımlar ya da kriz koşulsuz bulaşma teorileri olarak ta ifade edilmektedir.

Bunun dışında temel iktisadi parametreler harici yollar ile de şokların transferinin gerçekleşebileceğinden bahsedilmektedir. Bu durumu araştırmacılar açıklanamayan nedenlerden ötürü, bir ekonomik krizin başka ekonomilere sıçrayabileceği şeklinde ifade etmişlerdir. Bu yayılmayı ekonomik bağlantılara dayalı olanlardan ayırt etmek için ilk kez Masson (1998) tarafından “bulaşma” (contagion) terimi önerilmiştir. Söz konusu süreç Dornbusch vd. (2000) ile Dünya Bankası tarafından da savunulan “mantık dışı olaylar” ve “finansal bulaşma” (financialcontagion) şeklinde tanımlanmaktadır. Bu bulaşma şekli literatürde kriz koşullu bulaşma teorileri olarak ta ifade edilmektedir.

Kriz koşullu bulaşma teorileri, krizlerin yayılmasında üç mekanizma üzerinde durmaktadırlar. Bunlar, yatırımcı davranışlarını değiştirmek suretiyle işleyen çoklu denge mekanizması, portföylerin yeniden düzenlenmesine sebep olan likidite mekanizması ve döviz krizi sistemlerini etkileyerek yayılan politik bulaşma mekanizmasıdır (Forbes ve Rigobon, 1999: 15). Bu üç mekanizmaya ilave olarak artan farkındalık yaklaşımı ve ahlaki riziko kavramlarına da yer veren araştırmacılar mevcuttur.

Bu çalışmada da öncelikle krizlerin bulaşıcılığı ile ilgili kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur. Ardından benzer konularda yapılmış araştırmalara yer verilmiş olup, daha sonra çalışmada yer alan ampirik uygulama ile ilgili ekonometrik model ve veri setinin elde edilişi açıklanmıştır. Yapılan ampirik çalışma sonucunda ulaşılan bulgular tartışılarak literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. Literatürİncelemesi

Finansal krizlerin bulaşıcılığı 1960’lı yıllardan beri araştırmacılar tarafından incelenmiş ve birçok çalışma ortaya konmuştur. Çalışmanın bu kısmında, finansal krizlerin bir ülkeden diğerine ya da ülkeler arası, benzer değişkenler altında etkileşimini ele alan bazı önemli araştırmalara yer verilmiştir.

Hwang, In ve Kim (2010), DCC-GARCH modelini kullanarak 38 ülke verileri ile ABD subprime krizinin uluslararası hisse sentleri piyasası üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma ile krizin sadece gelişmiş piyasalarda değil

gelişmekte olan piyasalarda da etki gösterdiği gözlemlenmiştir. Naoui, Liouane ve Brahim (2010), Dinamik Koşullu Korelasyon modelini kullanarak, 03 Ocak 2006 ile 26 Şubat 2010 dönemi arası S&P 500 Amerikan hisse senedi piyasası getirileri ve diğer piyasaların aynı dönemdeki getirileri arasındaki korelasyonu incelemişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, Brezilya, Meksika ve Arjantin ile ABD arasında yüksek oranda korelasyon olduğu ortaya çıkmıştır. Çin, Hong Kong, Kore ve Tunus da zayıf dinamik koşulu korelasyon olduğu gözlemlenmiştir.

Baur (2011), 25 büyük gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için ve 10 sektör bazında küresel mali krizin bulaşıcılığını hisse senetleri piyasası açısından Asimetrik Garch modeli kullanarak incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre sağlık, telekomünikasyon ve teknoloji gibi bazı sektörlerin küresel krizden daha az etkilendikleri ortaya çıkmıştır. Kazi vd. (2011), 2007-2009 küresel krizin ABD ve 16 OECD ülkesindeki bulaşıcılık etkisini incelemiştir. 2002-2009 hisse senetleri verilerine göre Dinamik Koşullu Korelasyon GARCH modeli uygulanmıştır. İlgili ülkelerdeki belirtilen dönemlerde hisse senetlerinde incelenen hareketlerin kırılma noktasından sonra ortak bir şekilde düşüş gösterdiği gözlemlenmiştir.

Horta, Mendes vd. (2008), ABD subprime krizinin G7 gelişmiş ülkeler ve Portekiz hisse senedi piyasalarında bulaşma etkilerinin varlığını araştırmayı amaçlamışlardır. DCC-GARCH Analiz sonuçlarına göre Kanada, Japonya, İtalya, Fransa ve İngiltere’de bulaşıcılık etkisi Almanya’ya göre daha fazla görülmüştür. Kanada ise bulaşmanın en yüksek yoğunlukta görüldüğü ülke olmuştur.

Kenourgios, Christopoulos vd. (2013), 2007-2009 küresel krizinin farklı bölgeler arasında birden fazla varlık piyasasında bulaşma etkisini araştırmışlardır. DCC-Garch modeli kullanılarak yapılan analiz sonuçları ABD hisse senetleri piyasası, emlak piyasası, mal piyasası ile Brezilya tahvil piyasası endeksleri arasında bulaşma mekanizmasını belirten korelasyon olduğunu göstermiştir. Sonuçta sakin ve kargaşa dönemlerinde gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalar arasında artan bağlantılar bulunmuştur.

Syllignakis ve Kouretas (2011), Orta ve Doğu Avrupa pazarında 7 gelişmekte olan ülkenin hisse senedi piyasalarının haftalık getirileri ile değişken zamanlı koşullu korelasyon incelemek için DCC-GARCH modelini kullanmışlardır. Çalışma özellikle 2007 küresel kriz döneminde ABD ve Alman hisse senedi getirileri ile CEE ülkeleri hisse senedi getirileri arasında ki koşullu korelasyon da istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir.

Mollah, Zafirov vd. (2011), 2006-2010 dönemi için USD cinsinden günlük MSCI endeksleri kullanarak iki soruna çözüm bulmaya çalışılmışlardır. Birincisi bulaşma finansal kriz esnasında mı olmuştur? İkincisi, ABD krizi tetikleyip küresel pazarlara doğru tırmandırmış mıdır? Araştırma sorularına çözüm bulabilmek adına DCC-GARCH ve VEC modeli kullanılmıştır. Ampirik sonuçlar son küresel krizin bulaşma varlığını göstermektedir. Bölgesel ortak faktörler kullanılarak DCC-GARCH ve VEC modelleri ile ABD'nin krizin tetikleyicisi konumunda olduğu da kanıtlanmıştır.

Bunların dışında Samarakoon (2010), Aloui, Aissa vd. (2011), Morales ve Andreosso (2014), Çelik (2012), Dungey (2009), Nikkinen, Saleem vd. (2013), Yi Lee (2012), Naoui, Khemiri vd. (2010), Bekaert, Ehrmann vd. (2011), Karaçor ve Alptekin (2006), Kök ve Kahyaoğlu (2006), Dağgeçen (2012), küresel krizin bulaşma etkisini inceleyen araştırmacılardan bir kısmını oluşturmaktadır.

3. Ekonometrik Model ve Veri Seti

Çalışmada Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) GARCH modeli kullanılarak küresel krizin örnek seçilen menkul kıymet borsaları üzerindeki bulaşma etkisi incelenmiştir. ABD'nin S&P 500 borsa endeksi bağımsız değişken olarak krizin kaynağı olan piyasa konumunda bulunmaktadır. Bağımlı değişken olarak, 11 farklı ülkeye ait borsa endeksleri kullanılmıştır. Söz konusu piyasalar çalışmanın amacına uygun bir şekilde Dünya Bankası'nın kişi başı gelir sıralamasına göre oluşturduğu gruplarından seçilmiştir. Kişi başı geliri 1,046\$ ile 4,125\$ arasında yer alan ülkeler Dünya Bankası sınıflandırmasına göre alt orta gelir gurubunda yer almaktadır. Kişi başı geliri 4,126\$ ile 12,745\$ arasında yer alan ülkeler üst orta gelir gurubunda, kişi başı geliri 12,746\$ ve daha üstünde yer alan ülkeler de üst gelir gurubunda yer alan ülkeler olarak adlandırılmaktadır (<http://data.worldbank.org/about/country-and-lendinggroups>). Buna göre çalışmaya dâhil edilen üst gelir grubu ülkeler ve borsa endeksleri; İngiltere-FTSE, Almanya-DAX, Japonya-NIKKEI225, Rusya-RTSI ve Güney Kore-KOSPI, üst-orta gelir grubuna giren ülkeler ve borsa endeksleri Brezilya-BOVESPA, Türkiye-BIST100, Güney Afrika-JOHANNESBURG, Çin-SSEC; alt-orta gelir grubuna giren ülkeler ve borsa endeksleri Hindistan-SENSEX ve Endonezya-JAKARTA'dır.

Analiz dönemi olarak 05.01.2005 ile 01.07.2014 arası dönem alınmış olup, kriz öncesi, kriz dönemi ve kriz sonrası dönem olmak üzere 3 alt dönem de

inceleme yapılmıştır. Literatürde belirtilen benzer çalışmalar da referans alınarak dönemlerin belirlenmesinde ekonomik olaylara itibar edilmiştir. Bu anlamda kriz öncesi dönem 05.01.2005-31.07.2007 tarihleri arası, kriz dönemi 01.08.2007-31.08.2009 tarihleri arası ve kriz sonrası dönem de 01.09.2009-01.07.2014 tarihleri aralığı belirlenmiştir.

Söz konusu dönemlere ait günlük ülke borsa endekslerinin kapanış fiyatları üzerinden hesaplanan endeks getirileri veri olarak kullanılmıştır. Getirilerin hesaplanmasında şu formül kullanılmıştır:

$$R_t = \log(x_t / x_{t-1}) \times 100 \quad (1)$$

Veriler Bloomberg aracılığı ile sağlanmış olup toplam 1802 adet veri kullanılmıştır. Tüm analizler Eviews8.1 paket programında yapılmıştır. Günlük hisse senedi endeks getirilerine ait tanımlayıcı istatistikler kriz öncesi, kriz dönemi ve kriz sonrası dönem bazında aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 1: Günlük Hisse Senedi Getirileri Tanımlayıcı İstatistikler Tablosu (Kriz Öncesi Dönem 05.01.2005-31.07.2007)

	S&P500	FTSE	DAX	NIKKEI	RTSI	KOSPI	SSEC	BIST100	BOVESPA	JHNSBRG	JAKARTA	SENSEX
Ortalama	0,0176	0,0238	0,0490	0,0349	0,0999	0,0663	0,1080	0,0651	0,0667	0,0689	0,0351	0,0745
Medyan	0,0430	0,0320	0,0655	0,0345	0,1170	0,0855	0,0905	0,0950	0,0795	0,1010	0,0260	0,1020
Maksimum	1,0560	1,1640	2,4770	2,1960	4,6770	2,2070	3,8840	2,9480	2,1040	2,5570	1,3390	4,4130
Minimum	-1,5350	-1,3890	-1,8450	-1,8370	-5,3290	-1,8590	-4,0200	-3,4730	-2,9780	-2,9100	-2,0610	-3,6140
Standart Sapma	0,3260	0,3554	0,4514	0,5019	0,8342	0,5519	0,8187	0,8380	0,7459	0,5468	0,3253	0,7190
Skewness	-0,3989	-0,1966	-0,1126	-0,2150	-0,8401	-0,2117	-0,2234	-0,3506	-0,3759	-0,4575	-0,6738	-0,3820
Kurtosis	4,3939	4,8351	5,2951	4,5480	10,1621	4,4313	7,5363	4,4195	4,0590	6,9091	8,8630	8,2914
Jarque-Bera	55,02	75,14	113,45	55,06	1.154,53	47,53	443,26	53,47	35,99	343,85	772,08	609,76
Gözlem Sayısı	513	513	513	513	513	513	513	513	513	513	513	513

Tablo 2: Günlük Hisse Senedi Getirileri Tanımlayıcı İstatistikler Tablosu (Kriz Dönemi 01.08.2007-31.08.2009)

Tablo 3: Günlük Hisse senedi Getirileri Tanımlayıcı İstatistikler Tablosu (Kriz Sonrası Dönem 01.09.2009-01.07.2014)

	S&P500	FTSE	DAX	NIKKEI	RTSI	KOSPI	SSEC	BIST100	BOVESPA	JHNSBRG	JAKARTA	SENSEX
Ortalama	0,0309	0,0147	0,0278	0,0199	0,0052	0,0093	-0,0193	0,0266	-0,0053	0,0351	0,0218	0,0216
Medyan	0,0410	0,0240	0,0450	0,0320	0,0130	0,0220	-0,0140	0,0650	-0,0070	0,0400	0,0270	0,0180
Maksimum	2,3940	2,2060	2,7750	2,8230	3,8610	2,1280	2,3890	2,7390	2,5350	2,0010	1,5750	2,2850
Minimum	-2,9950	-2,3480	-2,7880	-4,8440	-4,3020	-3,7210	-2,3650	-4,4350	-3,6610	-1,9920	-1,7890	-2,6180
Standart Sapma	0,5087	0,4931	0,6250	0,6915	0,8539	0,5420	0,6083	0,7715	0,6690	0,4768	0,2850	0,5375
Skewness	-0,3032	-0,1521	-0,1425	-0,5851	-0,2886	-0,6528	0,0712	-0,5646	-0,1548	-0,0406	-0,4301	0,0394
Kurtosis	7,1801	5,4517	5,6896	6,9406	5,8857	7,4128	4,8638	5,7373	4,9341	4,9873	7,7966	4,5219
Jarque-Bera	656,41	224,54	269,14	621,70	318,63	779,14	128,55	322,57	141,15	145,55	873,72	85,44
Gözlem Sayısı	893	893	893	893	893	893	893	893	893	893	893	893

3.1. DCC-GARCH Modeli

Değişenvaryans kavramı, tek bir değişkenin zaman içerisinde, Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) modeliyle ya da Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) modeliyle ele alınmaktadır. İlk defa zaman serilerinde sabit varyans varsayımının sağlanamadığını ortaya koyan Engle (1982) olmuştur. Engle, otoregresif koşullu değişken varyans (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity ARCH) modelini geliştirmiştir. Kurulan modellerin tahmin yapma ve tam başarıya sağlayabilmeleri için zaman serilerinin sabit varyansa sahip olmaları gerekmektedir. ARCH modelleri varyansa öngörü hatalarının karelerinin bir fonksiyonu olarak değişim serbestliği getirmektedir (Anbar vd., 2011:160).

ARCH(1) modeli,

$$\begin{aligned}
 y_t | Y_{t-1} &= (x_t b, h_t) \\
 h_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2) \\
 \varepsilon_t &= y_t - x_t b
 \end{aligned}$$

şeklinde dir ve modelde $\alpha_0 > 0$ ve $0 < \alpha_1 < 1$ kısıtları vardır.

Daha uzun hafıza ve daha esnek bir gecikme yapısı oluşturmak amacıyla koşullu varyansı, ARMA süreci şeklinde modelleyerek Engle'in çalışmasını genişleten Bollerslev (1986), koşullu varyansın ARMA yapısında olduğu durumda da tahminine olanak sağlamıştır. Bollerslev (1986) böylelikle ARCH modelini genişleterek, hem daha fazla belleğe dayanan hem de daha esnek bir gecikme

yapısına sahip olan bir model geliştirmiştir. Söz konusu modele genelleştirilmiş ARCH (GARCH) adını vermiştir. Bu model yapısı,

$$y_t | Y_{t-1} = (0, h_t)$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-j} + v_t \quad (3)$$

$$\varepsilon_t = y_t - x_t b$$

yapısında olup, bu modeldeki kısıtlar; $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$, $\beta_j \geq 0$ ve $\sum_{i=1}^p \alpha_i + \sum_{j=1}^q \beta_j < 1$ şeklindedir.

Baillie ve Bollerslev, Sabit Koşullu Korelasyon GARCH (CCC-GARCH) modelini çok değişkenli GARCH yapısını modellemek için geliştirmiştir (Baillie ve Bollerslev, 1992).

$${}_{t|t-1}\sigma = \begin{pmatrix} \sqrt{{}_{t|t-1}\sigma_1^2} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sqrt{{}_{t|t-1}\sigma_2^2} & & 0 \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sqrt{{}_{t|t-1}\sigma_n^2} \end{pmatrix} \quad (4)$$

Bu sayede tek değişkenli bu modeller kullanılarak, ihtiyaç duyulan daha detaylı analizlerin yapılabilirdiği çok değişkenli GARCH modelleri de oluşturulabilmiştir. Dinamik Koşullu Korelasyon GARCH (DCC-GARCH) modeli ise, Sabit Koşullu Korelasyon CCC-GARCH (ConstantConditionalCorrelation) modelinin genelleştirilmiş hali olup, iki değişken arasında zamana göre değişen dinamik koşullu korelasyon katsayılarının elde edilmesine olanak sağlamaktadır (Anbar vd., 2011:161).

Dinamik Koşullu Korelasyon GARCH (DCC-GARCH) modeli koşullu korelasyonların zaman içinde değişmesine zemin sağladığı için Sabit Koşullu Korelasyon GARCH (CCC-GARCH) modeline göre daha gerçekçidir (Baillie ve Bollerslev, 1992). DCC modelinin tahmini iki aşamada gerçekleştirilmektedir. İlk aşamada, tek değişkenli GARCH modelleri yardımıyla, her bir değişken için volatilité yapısı tahmin edilmekte; ikinci aşamada ise, ilk aşamada elde edilmiş standartlaştırılmış kalıntılar kullanılarak zamana göre değişen dinamik korelasyon matrisi elde edilmektedir (Anbar vd., 2011:161).

Engle (2002), normal dağıldığı varsayılan çok değişkenli kgözlemli bir getiri (r) vektörü için bu prosedürü şu şekilde ele almaktadır:

$$r_t | \theta_{t-1} \square N(0, H_t) \quad (5)$$

Burada, H_t koşullu varyanskovaryans matrisidir. Bu matris,

$$H_t \equiv D_t R_t D_t \quad (6)$$

şeklinde tanımlanır ve $k \times k$ boyutlu köşegen bir matris olan zamana bağlı standart sapmalardan oluşan D_t matrisi ile yine $k \times k$ boyutlu zamana göre değişen korelasyon matrisi yardımıyla elde edilir. D_t matrisi daha önce değinilen (3) no'lu eşitlikteki tek değişkenli GARCH (p,q) yapısından elde edilir.

$$D_t = \begin{bmatrix} \sqrt{h_{11,t}} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sqrt{h_{22,t}} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \sqrt{h_{kk,t}} \end{bmatrix}; \quad (7)$$

R_t $k \times k$ boyutlu zamana göre değişen korelasyon matrisi ise aşağıdaki şekildedir.

$$R_t = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12,t} & \cdots & \rho_{1k,t} \\ \vdots & 1 & & \\ & & \ddots & \\ \rho_{k1,t} & & & 1 \end{bmatrix}. \quad (8)$$

Her bir getiri vektörü kendi koşullu standart sapması $((h_{i,t})^{1/2})$ ile oranlandığında, standartlaştırılmış getiri vektörleri elde edilmiş olur ($\varepsilon_t = D_t^{-1} r_t$). Böylece aşağıdaki eşitlik (9) ve (10)'de verilen Engle (2002)'dekin dinamik korelasyon spesifikasyonuna ulaşılr.

$$Q_t = \left(1 - \sum_m \alpha_m^* - \sum_n \beta_n^* \right) \tilde{Q} + \sum_m \alpha_m^* (\varepsilon_{t-m} \varepsilon'_{t-m}) + \sum_n \beta_n^* Q_{t-n} \quad (9)$$

$$Q_t = \left(1 - \sum_m \alpha_m^* - \sum_n \beta_n^* \right) \tilde{Q} + \sum_m \alpha_m^* (\varepsilon_{t-m} \varepsilon'_{t-m}) + \sum_n \beta_n^* Q_{t-n}$$

$$R_t = \text{diag}(Q_t)^{-1} Q_t \text{diag}(Q_t)^{-1} \quad (10)$$

Burada, Q_t hataterimlerinin koşulsuz varyans kovaryans matrisidir. α_m^* ve β_n^* parametreleri için $\sum_m \alpha_m^* + \sum_n \beta_n^* < 1$, kısıtı geçerlidir. Engle (2002)'deki buspesifikasyon Dinamik Koşullu Korelasyon (m,n) Modeli olarak adlandırılmaktadır.

4. Ampirik Bulgular

ARCH-LM testi ile modelde kullanılacak değişkenlerde ARCH etkisi olup olmadığı, birim kök testleri ile de serilerde birim kökün var olup olmadığı incelenmiştir.

Birim kök testleri ve ARCH-LM test sonuçlarına uygun olarak DCC-GARCH modelleri kriz öncesi, kriz dönemi ve kriz sonrası dönem olmak üzere tüm ülke borsa endeks getirileri için tahmin edilmektedir. Tahmin edilen modeller aracılığı ile dinamik koşullu korelasyon katsayısı elde edilmiştir. Tahmin edilen modellerin geçerli olup olmadığı tekrar ARCH-LM testi ile test edilmiştir

4.1. ARCH-LM Testi

ARCH-LM testi, ARCH tipi modellemelerin yapılabilmesi için bir önkoşul testi niteliğindedir. Değişen varyansın ortadan kaldırılmasında kullanılan ARCH tipi modeller, değişen varyansın varlığı durumunda uygulanır. ARCH-LM testi bir modelde ARCH etkisinin varlığını tespit etmede kullanılır. Bu test için boş hipotez ARCH etkisinin olmadığı, alternatif hipotez ise ARCH etkisinin olduğu şeklindedir.

GARCH modeli kurulmadan önce endeks getirilerinde ARCH etkisi olup olmadığının araştırılması için 1 gecikmeli ARCH-LM testi yapılmıştır. S&P 500 getirilerinin bağımsız değişken, diğer ülke endeks getirilerinin bağımlı değişken olduğu her bir basit regresyon modeli tahminine göre ARCH LM(1) testi sonuçları Tablo 4’de yer almaktadır. Tabloya göre, olasılık değerleri 0,05’den düşük çıkan her bir model için ARCH etkisinin var olduğu gözlemlenmekte olup tüm modeller için GARCH modeli kurulabilecektir.

	Değişkenler	Test değeri	Olasılık değeri
Üst Gelir Grubu	FTSE	56,392	0
	DAX	66,733	0
	S&P 500	80,56	0
	NIKKEI	108,641	0
	RTSI	18,767	0
	KOSPI	305,555	0
Üst Orta Gelir Grubu	SSEC	10,078	0
	BIST100	34,392	0
	BOVESPA	68,483	0
	JOHANNESBURG	170,299	0
Alt Orta Gelir Grubu	JAKARTA	24,29	0
	SENSEX	22,335	0

4.2. ADF ve PP BirimKökTestleri

Birim kök testlerinde amaç serinin birim kök içerip içermediğini araştırmaktır. Eğer seri birim kök içeriyorsa o seri durağan değildir. Bu nedenle çalışmada, öncelikle analiz yapılan serilerin durağanlıkları test edilmiştir. Çalışmada ele alınan zaman serilerinin durağanlıkları, durağanlık testlerinde yaygın olarak kullanılan Genişletilmiş Dickey Fuller (AugmentedDickey Fuller-ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri ile saptanmış ve test sonuçları Tablo 5 ’de verilmiştir.

H_0 : Birim kök var; seri durağan değil

H_a : Birim kök yok; seri durağan

Yukarıdaki H_0 boş hipotezi alternatif hipotez karşısında test edildiğinde, ADF ve PP test sonuçlarına göre, tüm borsa endeks getirilerinin temel düzeyde durağan olduğu, başka bir deyişle, H_0 hipotezinin reddedildiği görülmektedir (Olasılık değerleri 0,05'den küçüktür). Bu durumda modellerde borsa endekslerinin getirileri temel düzeyde kullanılabilir.

ADF ve PP test sonuçlarına göre, tüm borsa endeks getirilerinin durağan olduğu, başka bir deyişle, H_0 hipotezinin reddedildiği görülmektedir (Olasılık değerleri 0,05'den küçüktür). Zaman serilerinin durağan olmaması durumunda, zaman serileri trend içerecektir. Bu durumda zaman serilerinin kullanılacağı öngörümleme ve regresyon denklemlerinde sahte regresyon benzeri durumlar ortaya çıkacaktır. Çalışma, endeks getirilerinin test sonucunda durağan çıkması sebebi ile trend içermemektedir. Bu durumda modellerde borsa endekslerinin getirileri temel düzeyde kullanılabilir.

Tablo 5 : ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

	Değişkenler	ADF					PP			
		Test İst.	Olasılık	Gecikme	Maks. Gec.	Gözlem	Test İst.	Olasılık	Bant Genişliği	Gözlem
Üst Gelir Grubu	FTSE	29,54	0.0000	1	24	1800	29,59	0.0001	1.0	1801
	DAX	28,85	0.0000	0	24	1801	28,88	0.0001	6.0	1801
	S&P500	32,74	0.0000	1	24	1800	33,37	0.0001	9.0	1801
	NIKKEI	30,83	0.0001	0	24	1801	30,47	0.0001	10.0	1801
	RTSI	28,27	0.0000	0	24	1801	28,29	0.0000	13.0	1801
	KOSPI	30,47	0.0000	0	24	1801	30,75	0.0000	9.0	1801
Üst Orta Gelir Grubu	SSEC	29,46	0.0000	0	24	1801	29,46	0.0000	2.0	1801
	BIST100	30,79	0.0000	0	24	1801	30,78	0.0000	9.0	1801
	BOVESPA	29,03	0.0000	1	24	1800	29,05	0.0000	11.0	1801
	JHNSBRG	30,57	0.0000	2	24	1799	31,58	0.0001	15.0	1801
Alt Orta Gelir Grubu	JAKARTA	26,98	0.0000	0	24	1801	26,84	0.0000	6.0	1801
	SENSEX	27,97	0.0000	0	24	1801	27,92	0.0000	14.0	1801

Not: Gecikme uzunluğu Schwarz (SC) bilgi ölçütüne göre belirlenmiştir.

4.3. GARCH Modeli Analiz Sonuçları

Kriz öncesi, kriz dönemi ve kriz sonrası dönemler bazında her ülke için DCC–GARCH modeli kurularak tahminler gerçekleştirilmiştir. Kriz öncesi dönem olarak belirlenen aralıkta 513 adet, kriz döneminde toplam 395 adet ve kriz sonrası dönem içinde toplam 893 adet veri kullanılmıştır.

Küresel krizin kaynağı olarak kabul edilen S&P 500 endeks getirileri ile örneklem seçilen ülkeler arasındaki koşullu korelasyon değişimleri incelenmiştir. Çalışmada ülkelerin borsa endeks getiri serileri için tahmin edilen DCC-GARCH modeli tahmin sonuçları elde edilerek Tablo 6’da paylaşılmıştır.

Tablo 6: DCC-GARCH Modeli Tahmin Sonuçları

		Kriz Öncesi (05/01/2005-31/07/2007)						Kriz (01/08/2007-31/08/2009)						Kriz Sonrası (01/09/2009-01/07/2014)								
		Gezici Modeli			Varyans Modeli			Gezici Modeli			Varyans Modeli			Gezici Modeli			Varyans Modeli					
		μ	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	β_1	μ	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	β_1	μ	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	β_1			
ÜST GELİR GRUBU	FTSE	0.020	0.007	0.306*	0.008*	0.120*	0.790*	0.007	-	0.009	0.844*	0.004	0.109*	0.881*	-	0.009	0.046**	0.744*	0.021	0.22*	0.602*	
	DAX	0.043	0.022	0.721*	0.011	0.079*	0.844*	-	0.003	0.020	0.374*	0.038*	0.099*	0.877*	0.001	0.048**	0.87*	0.003	0.072*	0.892*		
	NIKKEI	0.037***	0.034	0.209*	0.007	0.102**	0.870*	-	0.018	-	0.065	0.325	0.025***	0.344*	0.824*	0.009	-	0.066	0.290*	0.119**	0.126**	
	RTSI	0.14*	0.038	0.397*	0.084	0.14**	0.730*	0.043	0.078	0.452*	0.016	0.139**	0.874*	0.001	0.075**	0.834*	0.020**	0.091**	0.873*			
	KOSPI	0.077*	0.025	0.378*	0.018	0.094**	0.852*	0.006	0.002	0.395*	0.020	0.116*	0.838*	0.009	0.082	0.268*	0.011**	0.099*	0.855*			
ÜST ORTA GELİR GRUBU	SSEC	0.08**	-	0.019	0.176***	0.008	0.094**	0.909*	0.023	-	0.015	0.081	0.028	0.087**	0.945*	-	0.022	0.008	0.202*	0.825	-	0.001
	BET100	0.065**	0.076**	0.375	0.028	0.067**	0.897*	0.031	0.030	0.436*	0.161	0.082**	0.808*	0.086	-	0.009	0.308*	0.017	0.062**	0.908*		
	BOMSEPA	0.046	0.002	1.61*	0.070	0.009	0.991*	0.024	0.092**	1.023*	-	0.001	0.075*	0.925*	-	0.022***	0.088	0.833*	0.007	0.04**	0.931*	
	JOHANNESBURG	0.06*	0.013	0.457*	0.008**	0.15*	0.822*	0.050	-	0.060	0.465*	0.228***	0.312*	0.475*	0.022***	0.009	0.464*	0.038**	0.112*	0.817*		
	JAKARTA	0.016	0.172*	0.074	0.002	0.077*	0.908*	0.014	0.18*	0.139*	0.041**	0.197**	0.702*	0.02**	0.123*	0.099	0.007**	0.072**	0.834*			
ALT ORTA GELİR GRUBU	SENSEX	0.083*	0.072	0.397*	0.024***	0.120*	0.834*	0.058	0.027	0.461*	0.082***	0.149*	0.795*	0.009	0.048**	0.311*	0.003	0.025**	0.912*			

Yükseklikli en küçük yer alan *, **, *** değışiklere sırasıyla parametrelerin %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu varsayılabilir.

μ : gezici modeli sabit terimi; γ : belirli model: gezici modelin bir türeği; β : DCC-S&P500 modeline ait gezici

γ : varyans modeli sabit terimi; γ_1 : aralık 1; γ_2 : aralık 2; γ_3 : aralık 3; γ_4 : aralık 4.

Kurulan GARCH (1,1) modelinin anlamlılığı için $\alpha_1 + \beta_1$ toplamı 1’den küçük çıkmalıdır. Yüksek frekanslı finansal verilerle yapılan birçok ampirik çalışmada α_1 ve β_1 toplamı 1’e çok yakın çıkmaktadır. Bu çalışmada da bütün modeller için $\alpha + \beta$ değeri 1’e oldukça yakın tahmin edilmiştir. Üst Gelir Grubu ülkeler için değerlendirildiğinde, varyans modeline göre FTSE, DAX, RTSI ve KOSPI borsalarında volatilitede kalıcılık kriz öncesi döneme göre, kriz döneminde yüksek çıkmıştır. Kriz döneminde bu piyasalar için risk yükselmiştir. DAX için kriz sonrası dönem volatilitede kalıcılık artarak devam etmiştir. NIKKEI

borsasında volatilité de kalıcılık kriz öncesi dönemde, kriz dönemi ve sonrası döneme göre daha yüksek çıkarak, kriz öncesindeki belirsizlik diğer dönemlere göre bu piyasa için daha fazladır. Buna göre varyans modelinde yer alan B1 katsayısı volatilitéde kalıcılığı ölçmekte, bu katsayının yüksek çıkması, piyasanın risklilik seviyesi açısından bir gösterge niteliğinde olmaktadır.

Üst Orta Gelir Grubu ülkeler anlamında, varyans modeline göre SSEC borsası dışındaki diğer piyasalarda volatilité de kalıcılık kriz döneminde, kriz öncesi ve kriz sonrası dönemlere göre düşük çıkmıştır. SSEC piyasasında kriz döneminde risk yükselmiştir. BIST, BOVESPA ve JOHANNESBURG piyasalarında kriz sonrası dönemde risk, dolayısı ile belirsizlik artarak devam etmiştir. Çünkü bu ülkelere ait varyans modelinde yer alan B1 katsayısı kriz sonrası dönemde diğer dönemlere nazaran daha yüksektir.

Alt orta gelir grubu ülkeler için varyans modeline göre JAKARTA ve SENSEX piyasalarında kriz öncesi dönem volatilité de kalıcılık kriz dönemine göre yüksek çıkmış olup kriz sonrası dönemde daha da artarak devam etmiştir. Çünkü varyans modelinde volatilitéde kalıcılığı ölçen B1 katsayısı kriz sonrası dönem için ilgili ülkeler anlamında kriz döneminden daha yüksektir.

4.4. DCC KatsayısınaGöreBulaşmaEtkisiYorumları

Tablo 7: Dinamik Koşullu Korelasyon Katsayısı

Dinamik Koşullu Korelasyon		KRİZ ÖNCESİ			KRİZ DÖNEMİ			KRİZ SONRASI		
		Korelasyon katsayısı	t istatistik	Olasılık	Korelasyon katsayısı	t istatistik	Olasılık	Korelasyon katsayısı	t istatistik	Olasılık
ÜST GELİR GRUBU	FTSE-S&P 500	60,45%	11,36	0,00	99,67%	3,69	0,00	72,72%	36,09	0,00
	DAX-S&P 500	66,49%	8,85	0,00	73,98%	31,96	0,00	72,24%	3,44	0,00
	NIKKEI-S&P 500	42,80%	0,55	0,57	80,21%	5,9	0,00	28,25%	2,16	0,03
	RTSI-S&P 500	21,18%	3,29	0,00	41,45%	6,44	0,00	52,96%	17,26	0,00
	KOSPI-S&P 500	26,34%	4,94	0,00	30,28%	2,81	0,00	32,94%	2,7	0,00
ÜST ORTA GELİR GRUBU	SSEC-S&P 500	40,16%	5,8	0,00	69,14%	2,26	0,02	77,35%	15,17	0,00
	BIST100-S&P 500	21,16%	3,61	0,00	33,01%	4,12	0,00	21,91%	5,14	0,00
	BOVESPA-S&P 500	79,72%	17,58	0,00	82,24%	7,1	0,00	-0,02%	-0,01	0,99
	JOHANNESBURG-S&P 500	34,69%	3,85	0,00	44,28%	9,65	0,00	52,96%	19,04	0,00
ALT ORTA GELİR GRUBU	JAKARTA-S&P 500	16,15%	1,66	0,10	22,39%	4,44	0,00	14,78%	2,55	0,01
	SENSEX-S&P 500	25,62%	5,74	0,00	48,49%	3,53	0,00	29,55%	7,99	0,00

Tabloya göre DCC katsayıları incelendiğinde **Kriz öncesi dönemde** S&P 500 ile NIKKEI arasındaki korelasyon katsayısı istatistiksel olarak anlamsızdır. **Üst gelir grubunda kriz öncesi dönem** için korelasyon katsayısının büyüklüğüne göre sırasıyla; DAX, FTSE, KOSPI ve RTSI ile ilişki çıkmıştır.

Üst orta gelir grubunda kriz öncesi dönemde katsayı büyüklüğüne göre sırasıyla BOVESPA, SSEC, JOHANNESBURG ve BIST100 ile ilişki vardır. Bu grupta yer alan ülkelerden Güney Afrika modeli (Johannesburg – S&P 500 GARCH (1,1) modeli) ARCH etkisinden arındırılmadığı ve modelde otokorelasyon olduğu için, GARCH modeline uygun değildir.

Alt orta gelir grubunda kriz öncesi dönemde SENSEX ile ilişki bulunmaktadır. **Kriz öncesi dönem için** bu gruptan Endonezya (JAKARTA) ile S&P 500 arasındaki korelasyon katsayısı istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır.

Üst gelir grubunda kriz dönemi için korelasyon katsayısı büyüklüğüne göre sırasıyla; FTSE, NIKKEI, DAX, RTSI ve KOSPI ile ilişki çıkmıştır.

Üst orta gelir grubunda kriz döneminde korelasyon katsayısının kuvvetine göre sırasıyla BOVESPA, SSEC, JOHANNESBURG ve BIST100 ile ilişki çıkmıştır.

Alt orta gelir grubunda korelasyon katsayısının kuvvetine göre **kriz döneminde** SENSEX ve JAKARTA ile ilişki çıkmıştır.

Kriz sonrası dönemde de **üst gelir gurubu** ülkelerin tamamı ile korelasyon katsayısı anlamlı çıkmış olup bulaşıcılık etkisi görülmüştür. Bu dönem için de en fazla etki İngiltere (FTSE) piyasasında görülmüştür. Daha sonra sırasıyla, Almanya (DAX), Rusya (RTSI), Güney Kore (KOSPI) ve Japonya (NIKKEI) piyasalarında bulaşma etkileri görülmektedir.

Kriz sonrası dönem için üst orta gelir gurubu ülkelerinden, S&P 500 ile BOVESPA dışında diğer piyasalar ile korelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Korelasyon katsayısının büyüklüğüne göre sırasıyla SSEC, JOHANNESBURG ve BIST100 ile ilişki vardır.

Alt gelir grubunda ise korelasyon katsayısının büyüklüğüne göre **kriz**

sonrası dönemde sırasıyla, SENSEX ve JAKARTA ile ilişki çıkmıştır.

Elde edilen sonuçlar DCC katsayı büyüklüklerine göre yorumlanmıştır. Katsayısı büyük çıkan piyasalar ile S&P 500 piyasası arasındaki korelasyonun yüksek olduğu, düşük çıkması durumunda da ilgili korelasyonun daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Korelasyon kuvvetinin yüksek olması, ilgili borsalar arasında ortak hareketin daha fazla olabileceğine işaret etmektedir. Dolayısı ile bir piyasada meydana gelen şokların diğer piyasa üzerinde daha yüksek oranda bulaşma etkisi gösterebileceği şeklinde yorumlanmıştır.

5. ModellerinGeçerlilikTesti

Kurulan GARCH (1,1) modellerinin elde edilen artık terimlerine 1 gecikmeli ARCH LM testi uygulandı da;

H_0 : ARCH etkisi yoktur,

H_a : ARCH etkisi vardır,

hipotezleri varsayımı ile Johannesburg GARCH (1,1) modeli hariç tüm modellerin olasılık değeri 0,01 ve 0,05'den büyük olduğu için H_0 hipotezi red edilemez kararı verilir. Johannesburg GARCH (1,1) modeli ARCH etkisinden arındırılmamıştır. Bu durumda Johannesburg için kurulan GARCH modeli geçerli değildir. Yapılan ARCH-LM testi sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8: DCC-GARCH Modeli Sonrası LM Testi

	Değişkenler	Test değeri	Olasılık değeri
Üst Gelişir Grubu	FTSE	0,80	0,37
	DAX	0,11	0,74
	S & P500	0,82	0,36
	NIKKEI	2,90	0,09
	RTSI	1,01	0,31
	KOSPI	3,08	0,07
Üst Orta Gelişir Grubu	SSEC	1,65	0,20
	BEST100	0,12	0,73
	BOVESPA	1,22	0,27
	JOHANNESBURG	12,97	0,00
Alt Orta Gelişir Grubu	JAKARTA	0,26	0,61
	SENSEX	0,75	0,39

* 0,01 düzeyinde, ** 0,05 düzeyinde *** 0,10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Otokorelasyon sınamaları için korelogram analizi sonuçlarına bakıldığında sadece Johannesburg modelinde otokorelasyonun varlığından söz edebiliriz. Diğer kurulan modeller için otokorelasyonun var olmadığı görülmekte olup olasılık değeri Johannesburg modeli hariç 0,05'den büyük çıkmıştır. Bu durumda Johannesburg modeli hariç kurulan tüm modeller anlamlıdır.

Tablo 9: Otokorelasyon Sınaması Sonuçları

	FISE		DAX		NIKKEI		RTSI		KOSPI		SSEC		BET100		BOVESPA		JHNSBRC		JAKARTA		SENSEX	
Gecikme Dönemleri	Q.İst.	Olasılık	Q.İst.	Olasılık	Q.İst.	Olasılık	Q.İst.	Olasılık	Q.İst.	Olasılık	Q.İst.	Olasılık	Q.İst.	Olasılık	Q.İst.	Olasılık	Q.İst.	Olasılık	Q.İst.	Olasılık	Q.İst.	Olasılık
1	0.0027	0.570	0.1146	0.735	29160	0.088	10142	0.514	30820	0.079	16604	0.198	0.1197	0.729	12243	0.269	12999	0.000	0.2645	0.607	0.7549	0.365
5	41.294	0.531	22.218	0.818	35.490	0.616	30.898	0.686	56.566	0.341	42.120	0.519	24.464	0.785	28.882	0.717	13.646	0.018	26.426	0.755	18.298	0.872
10	15.540	0.114	53.816	0.864	82.516	0.606	49.581	0.894	10.617	0.388	11.762	0.301	41.341	0.941	46.887	0.911	16.172	0.095	50.920	0.885	97.051	0.467
15	18.414	0.242	86.041	0.897	97.545	0.835	71.239	0.954	16.821	0.330	14.085	0.519	49.691	0.992	11.517	0.715	18.775	0.224	59.207	0.981	11.161	0.741

6. Sonuç

Küresel kriz ile ilgili yapılan birçok çalışmada da ortaya konulduğu üzere ekonomiler bu krizden ciddi şekilde etkilenmişlerdir. Bu etkilenme çalışmada da belirtilen bulaşma kanalları vesilesi ile olmuştur. Etkilenen her ülke kendi iç ekonomik dinamikleri temelinde bu kanallardan bir ya da birkaçı yolu ile bulaşma etkisine maruz kalmıştır. Bu çalışmada da örneklem seçilen ülkelerin krizin kaynağı konumunda olan ABD piyasaları ile karşılıklı etkileşimleri menkul kıymetler piyasası üzerinden ortaya konmuştur. Çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde, benzer yapılmış çalışmalara göre birkaç ülke modeli dışında paralel sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle üst gelir grubu ya da gelişmiş ülke piyasaları üzerine kriz dönemi olarak belirlenen dönem bazında küresel krizin ciddi etkileri olduğu ortaya konulmuştur.

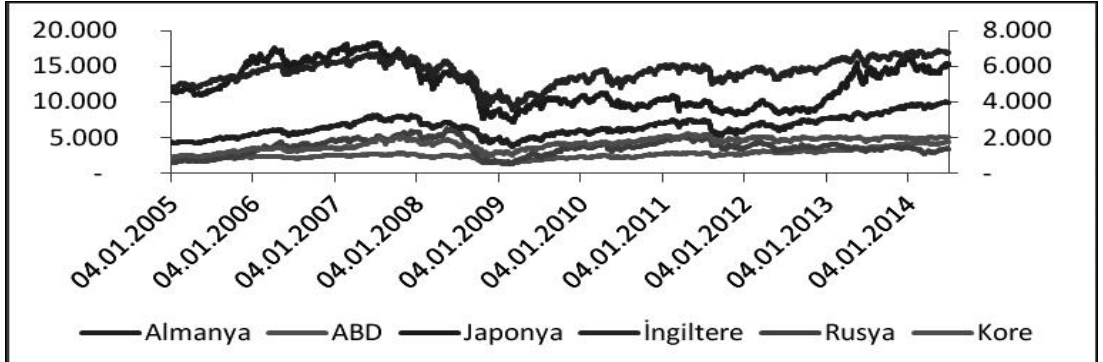
Finansal krizlerin bulaşma etkilerinin incelendiği çalışmalarda en fazla uygulanan ampirik yöntem olan DCC-GARCH modeli bu çalışmada da kullanılmıştır. Literatür de göz önüne alınarak seçilen dönemler itibarıyla ilgili ülkelerin borsa endeks getirileri veri alınmış ve analize tabi tutulmuştur. Model kurulmadan önce ADF ve PP testleri uygulanmıştır. Model sonunda ARCH etkisinin kalkıp kalkmadığı tekrar test edilerek sonuçlar yorumlanmıştır.

Bu çalışmada finansal olayları temel alarak, kriz dönemlerini belirleyen çalışmalar referans alınmış ve kriz öncesi, kriz dönemi ve kriz sonrası dönemler belirlenmiştir. 05.01.2005 ile 01.07.2014 arası dönem toplam analiz dönemi olarak alınmıştır. Kriz öncesi dönem 05.01.2005 ile 31.07.2007 arası, kriz dönemi 01.08.2007 ile 31.08.2009 arası, kriz sonrası dönem olarak ta 01.09.2009 ile 01.07.2014 arası dönemler seçilmiştir. Her bir dönem kendi içinde değerlendirilerek ampirik uygulamalar ve yorumlar yapılmıştır.

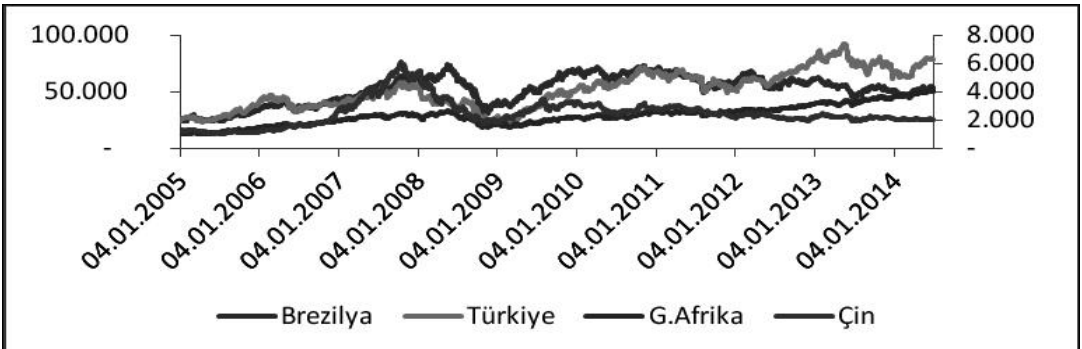
Üst gelir grubu, üst orta gelir grubu ve alt orta gelir grubu ülkeleri, kriz öncesi dönem, kriz dönemi ve kriz sonrası dönemler bazında incelendiğinde farklı kuvvetlerde bulaşma etkisine maruz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle kriz dönemi için değerlendirildiğinde de, üst gelir grubu ülkelerinde, alt orta ve üst orta gelir grubu ülkelere nazaran daha şiddetli bulaşma etkisi görüldüğü söylenebilir. Üst gelir grubu ülkeleri içerisinde ise, en fazla FTSE ve NIKKEI daha sonra DAX piyasasında, en az ise KOSPI piyasasında bulaşma etkisi görülmüştür. Üst orta gelir grubu ülkelerinde en fazla BOVESPA, daha sonra ise SSEC piyasasında bulaşma etkisi görülmüş olup, bu grupta en az BIST 100 piyasasında bulaşma ilişkisi vardır. Alt orta gelir grubu değerlendirildiğinde ise genel itibari ile tüm ülkelerde zayıf korelasyon görülmekle birlikte grup içerisinde en fazla SSEC piyasasında en az da JAKARTA piyasasında bulaşma etkisi vardır.

EKLER

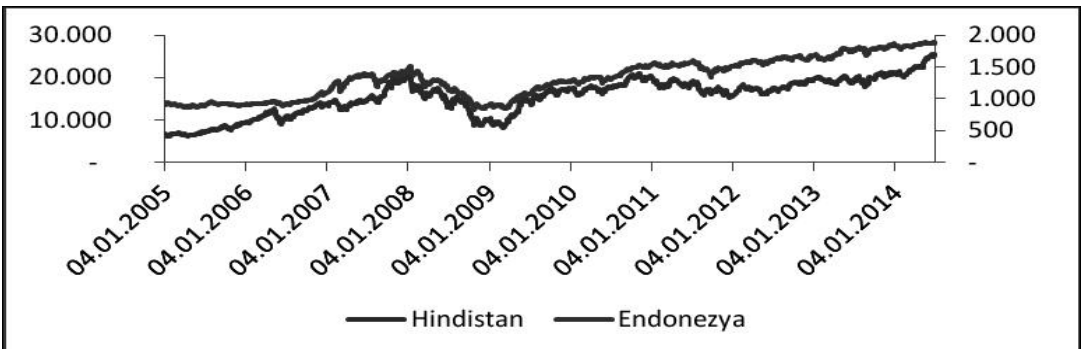
Ek A: Örneklem Seçilen Ülkelerin Borsa Grafikleri (Kapanış Fiyat Değerleri)



Şekil 1: Üst Gelir grubu ülkelerin kapanış fiyat değerleri

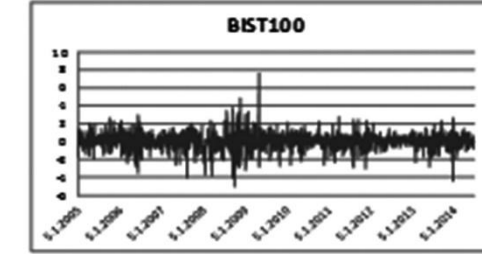
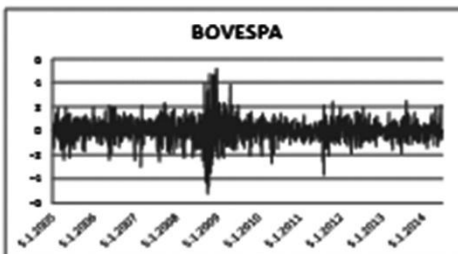
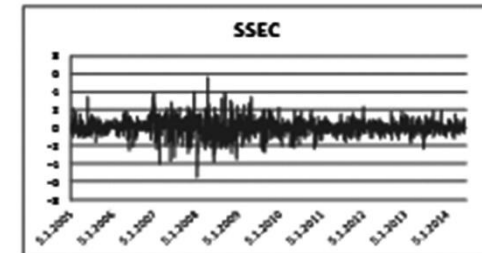
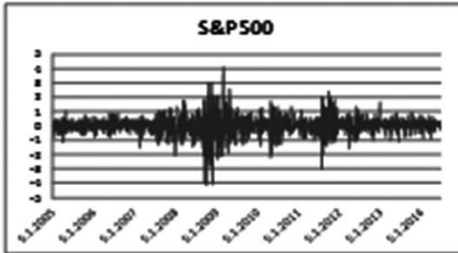
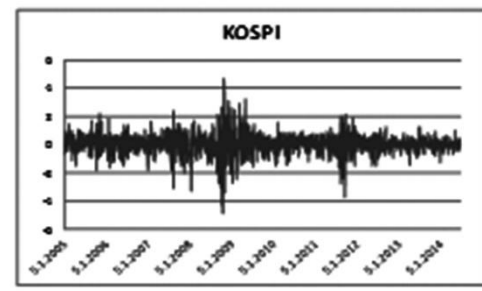
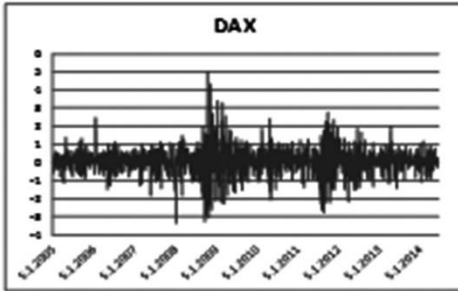
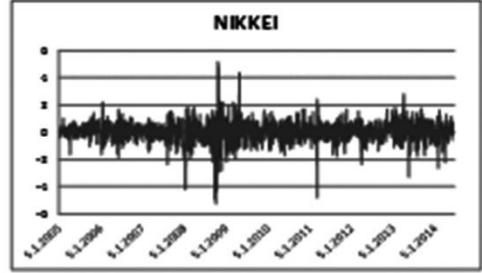
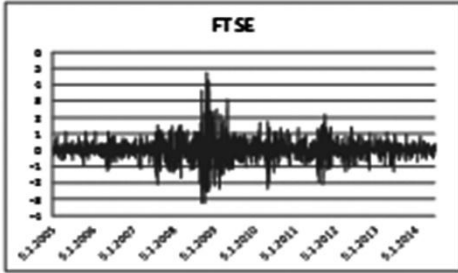


Şekil 2: Üst Orta Gelir Grubu Ülkelerin Kapanış Fiyat Değerleri



Şekil 3: Alt Orta Gelir Grubu Ülkelerin Kapanış Fiyat Değerleri

Ek B: Menkul Kıymet Borsaları Endeks Getiri Serileri



KAYNAKÇA:

Anbar, A., Değer, A. veEsen, K.(2011), “KüreselFinansalKrizDöneminde ABD HisseSenediPiyasası İle İMKB ArasındakiEtkileşiminDinamikKoşulluKorelas-yon Analiziyleİncelenmesi”, *ElektronikSosyalBilimlerDergisi*, Cilt:10, Sayı: 36, (Bahar-2011), ss. 155-170

Baillie, R., Bollerslev, T. (1992), “Prediction in Dynamic Models With Time-Dependent Conditional Variance”, *Journal of Econometrics*, 52, pp. 91-113.

Baur, D. G. (2012), “Financial Contagion and the Real Economy”, *Journal of Banking & Finance*, No.36, pp. 2680-2698.

Bollerslev, T. (1986), ”Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity”, *Journal of Econometrics*, 31, pp. 307-327.

Dornbusch, R., Yung C., Park veStijn, C. (2000), “Contagion: How it Spreadsand How it can be Stopped”, Paper Presented at the Joint ADB, IMF and World Bank Conference <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.195.1918&rep=rep1&type=pdf> (12.08.2015).

Eichengreen, B., Andrew, R. ve Charles, W. (1996) “Contagious Currence Crises”, *NBER Working Paper*, No: 5681, www.papers.nber.org/papers/_w5681.pdf (12.09.2015).

Engle, R. F. (1982), “Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of UK Inflation”, *Econometrica*, 50, pp. 987-1008.

Forbes, K. J. ve Roberto, R. (1999), "No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Co-movements", *NBER Working Paper Series*, No: 7267, April 1999, pp. 1-18.

Horta, P., Carlos, M. ve Isabel, V. (2008), “ContagionEffects Of The US SubprimeCrisis on DevelopedCountries”, *CEPAGE-UE WorkingPaper*, 2008/08.

Hwang, I., Francis, I., veTongsuk, K. (2010), “Contagion Effects of the U.S. Subprime Crisis on International Stock Markets”, *Finance and Corporate Governance Conference 2010 Paper*, January 13.

Işığışok, E. (1999), “Türkiye’de Enflasyon ’un Varyansının ARCH ve GARCH Modelleri İle Tahmini”, *Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt:17, Sayı:3, Bursa.

Kazi, I.A., Khaled, G. ve Olfa, K. (2011), “Contagion Effect of Financial Crisis on OECD Stock Markets”, *Economics and Journal Discussion Paper*, No. 2011-15, June 2011, <http://www.economicsejournal.org/economics/discussionpapers/> (20.05.2015).

Kenc, T., ve Sel, D. (2010), “The 2007-2009 Financial Crisis, Global Imbalances and Capital Flows: Implications for Reform,” *Economic Systems*, 34, pp. 3-21.

Kenourgios, D., Apostolos, C. ve Dimitrios, D. (2013), “Asset Markets Contagion during the Global Financial Crisis”, *Multinational Finance Journal*, vol. 17, no. 1/2, pp. 1-28.

Korkmaz, A. (2011), “Finansal Krizler ve Aktarım Kanalları: Literatür İncelemesi”, *Türkiye Bankalar Birliği Bankacılar Dergisi*, Sayı: 77, İstanbul, ss. 36-49.

Küçükşaraç, D., Pınar, Ö. ve Deren, Ü. (2012), “Küresel Kriz, Avrupa Borç Krizi ve Gelişmekte Olan Piyasalarda Bulaşıcılık Etkisi”, *Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Dergisi*, Sayı: 4, Şubat Dönemi, ss. 2-8.

Mollah, S., Goran, Z. ve Shahiduzzaman, Q. (2011), “Financial Market Contagion During Global Financial Crisis”, *Center for Innovation & Technology Research, Working Paper Series*, WP/ 2014-5.

Naoui, K., Naoufel, L. ve Salem, B. (2010), “A Dynamic Conditional Correlation Analysis of Financial Contagion: The Case of the Subprime Credit Crisis”, *International Journal of Economics and Finance*, Vol. 2, No. 3; August.

Songül, H. (2010), *Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri: Döviz Kuruları Üzerine Uygulama*, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Araştırma ve Para Politikası Genel Müdürlüğü, Ankara.

Syllignakis M. N. ve Georgios, P. K. (2011), “Dynamic Correlation Analysis of Financial Contagion: Evidence from the Central and Eastern European Markets”, *International Review of Economics and Finance*, 20 (2011), pp. 717-732.