

FİNANSAL PİYASALARIN ENTEGRASYONU: ABD, AB, ASYA PİYASALARI VE BORSA İSTANBUL ÖRNEĞİ¹

Dr. Öğr. Üyesi Yunus KILIÇ

Hasan Kalyoncu Üniversitesi
İİSBF, İşletme Bölümü
yunus.kilic@hku.edu.tr

Dr. Mehmet Fatih BUĞAN

Gaziantep Üniversitesi
İİBF, İşletme Bölümü
mfbugan@gantep.edu.tr

ÖZET

Piyasalar arasındaki entegrasyon ülkelerin finansal istikrarı, uluslararası portföy çeşitlendirmesi ve hedging uygulamaları açısından önem arz etmektedir. Piyasalar arasındaki entegrasyonun varlığını test etmek amacıyla getiri ve volatilité yayılma etkileri incelenmektedir. Bu kapsamda çalışmada, gelişmiş piyasalar olan ABD, AB (Almanya, İngiltere, Fransa) ve Asya (Çin ve Japonya) piyasalarından Türkiye piyasasına doğru ortalama ve varyansta nedensellik testi ile getiri ve volatilité yayılma etkileri test edilmiştir. Bulgular, ABD piyasasından Borsa İstanbul'a doğru hem getiri hem volatilité yayılım etkisi; AB piyasalarından Borsa İstanbul'a doğru sadece getiri yayılım etkisi olduğunu göstermiştir. Asya piyasalarından Borsa İstanbul'a doğru herhangi bir yayılma etkisine rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Getiri Yayılma Etkisi, Volatilité Yayılma Etkisi, Varyansta Nedensellik, Piyasaların Entegrasyonu

Jel Kodu: C58, F30, G15, O16

INTEGRATION OF FINANCIAL MARKETS: EXAMPLE OF US, EU, ASIAN MARKETS AND BORSA ISTANBUL

ABSTRACT

Inter-market integration is of significance with regard to the financial stability of countries, international portfolio diversification, and hedging practices. Return and volatility spillover effects have been analyzed to test the existence of inter-market integration. In this context, return and volatility spillover effects from the developed markets of the USA, the EU (Germany, England, and France), and Asia (China and Japan) to the Turkish financial market have been tested using causality in mean and causality in variance tests. The findings displayed both return and volatility spillover effects from the USA market to Borsa Istanbul and only return spillover effects from the EU markets to Borsa Istanbul. No spillover effects have been detected from the Asian markets to Borsa Istanbul.

Keywords: Return Spillover, Volatility Spillover, Causality-in-variance, Market Cointegration

Jel Codes: C58, F30, G15, O16

¹ Bu çalışmanın önceki versiyonu 28-29 Nisan 2018 tarihinde, International Congress of Management, Economy and Policy kongresinde sunulmuştur.

1. GİRİŞ

Finansal liberalizasyonun artması, ülkeler arasındaki sınırları azaltarak ticaret hacimlerini artırmış ve bu sayede ekonomik senkronizasyon süreci hızlanmıştır. Ayrıca, uluslararası yatırımcıların ve şirketlerin farklı ülke piyasalarına katılımını kolaylaştırmış ve bu sürecin sonucunda piyasaların entegrasyonunda da bir artış görülmüştür. Piyasaların birbirleriyle etkileşim içinde olduğu, özellikle Kara Pazartesi olarak adlandırılan Ekim 1987 krizi ve 1997 Asya finansal krizi sonrası daha açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Ekim 1987 borsa krizinde, ABD piyasalarında yaşanan çöküş dünya genelinde ülkelerin finansal piyasalarını olumsuz bir şekilde etkilemiştir. Aynı şekilde, 1997 yılında Tayland'da başlayan finansal kriz kısa bir süre içerisinde birçok Asya ülkesine sıçrayarak Asya genelinde bir krize dönüşmüştür. Bu iki krizin etkilerini inceleyerek finansal entegrasyonun varlığını araştıran birçok ampirik çalışma, ülkeler arası piyasa entegrasyonunun derecesinin krizler sonrasında arttığını ortaya koymaktadır (Blackman ve diğ., 1994; Cha ve Oh, 2000; Lee ve Kim 1993; Arshanapalli ve Doukas, 1993; In ve diğ., 2002; Yang ve diğ., 2003). Yakın tarihte ABD'de yaşanan Mortgage krizi de tüm ülkelerde finansal açıdan olumsuz sonuçlar doğurmuştur. Yaşanan bu krizler sonucunda ortaya çıkan finansal çöküntüler ülke piyasalarının entegrasyonunu destekler niteliktedir.

Piyasalar arasındaki etkileşimler tek yönlü veya çift yönlü olabilmektedir. Bir piyasadaki bilgi diğer bir piyasaya tek yönlü bir şekilde yayılabildiği gibi (spillover) bazı durumlarda piyasalar arasındaki bilgi akışı çift yönlü (interdependence) olabilmektedir (Demirgil ve Gök, 2014: 316). Piyasalar arası bilgi akışı sadece ortalama (getiri) ile alakalı değildir, ortalamada yayılım etkisine ek olarak volatilité yayılım etkisini araştıran çalışmalar da literatürde mevcuttur (Hamao ve diğ., 1990; King ve Wadhvani, 1990; Cheung ve Ng, 1993). Çünkü, bir piyasadaki diğer bir piyasaya doğru bilgi akışının volatilité ile ilişkili olduğu varsayılmaktadır (Ross, 1989: 16). Volatilité yayılma etkisi, bir ülke piyasasındaki volatilitenin diğer bir ülke piyasasındaki volatilitéyi etkilemesi olarak tanımlanmaktadır (So, 2001: 96). Volatilité yayılma etkisini anlamak menkul kıymet fiyatlandırması, hedging stratejileri uygulamaları ve varlık tahsisi kararları açısından önem arz etmektedir (Ng, 2000: 207).

Finansal piyasaların volatilitesinde yaşanan yayılma etkisi piyasaların varyansındaki nedenselliği araştıran çalışmalara olan ilgiyi artırmıştır (Korkmaz ve Çevik, 2009: 88). Ayrıca, uluslararası piyasalardaki ekonomik entegrasyonun artışı da yüksek getiri elde etmeye isteyen yatırımcıların ve bu yapının altında yatan dinamik ilişkileri ortaya çıkarmayı amaçlayan finans uzmanlarını ve ekonomistleri sermaye piyasalarının etkileşim düzeyini araştırmaya yöneltmiştir. Piyasalar arasındaki etkileşimin ya da borsalar arası entegrasyonun derecesini tespit etmek portföy çeşitlendirmesi ve ülkelerin finansal istikrarları açısından oldukça önemli bir husustur (Mansor, 2005: 93).

2008 yılında yaşanan Mortgage krizi dünya genelinde volatilitenin artmasına neden olmuştur. Özellikle gelişmiş ekonomilerden gelişmekte olan ülke ekonomilerine doğru volatilité yayılma etkisinin varlığından söz etmek mümkündür. Hisse senedi piyasası volatilitesi, gelişmekte olan piyasalarda gelişmiş piyasalara göre daha fazladır. Gelişmekte olan piyasalarda volatilitenin yüksek olması genellikle finansal istikrarsızlıkla bağlantılıdır (Wang, 2007: 798). Bu kapsamda, bu çalışma gelişmiş piyasalar olan ABD, Avrupa ve Asya piyasalarından gelişmekte olan Türkiye piyasasına doğru ortalamada ve varyansta yayılma etkisinin varlığını araştırmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Hisse senedi piyasaları arasındaki etkileşimin incelenmesi, uluslararası portföy çeşitlendirmesi çizgisinde ortaya çıkmış bir araştırma alanı olmuştur. Piyasalar arasındaki düşük korelasyon dolayısıyla yatırımcıların yüksek kazançlar elde edebileceğini savunan

Grubel (1968), Levy ve Sarnat (1970) ve Solnik (1974) piyasalar arasındaki etkileşim ile ilgili ilk çalışmaları ortaya koymuşlardır. Hisse senedi piyasaları arasındaki uluslararası getiri ve volatilité yayılımına ilişkin ilk çalışmalar ise Hamao ve diğ. (1990), Theodossiou ve Lee (1993) ve Susmel ve Engle (1994) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalarda genel olarak gelişmiş piyasalar incelenmiş ve piyasalar arasındaki volatilité yayılma etkisinin varlığı araştırılmıştır.

Literatürde yayılma etkisi ile ilgili olarak yapılmış olan çalışmaların birçoğu tek bir uluslararası piyasanın (genellikle ABD ya da dünya piyasası) diğer hisse senedi piyasalarını nasıl etkilediğini incelemiştir (Ng, 2000: 207; Miyakoshi, 2003: 384). Ancak, volatilité yayılma etkisi ile ilgili olarak yapılan çalışmaların yaşanan son küresel kriz ile arttığı görülmektedir. Böylece, hem gelişmekte olan hem de gelişmiş piyasalarda birçok ülke piyasaları arasında bu etkinin varlığını inceleyen araştırmaların sayısı hızla artmıştır.

Literatürde yapılmış olan çalışmaların sonuçları genel olarak şu şekilde özetlenmiştir:

- i. Hisse senedi getirilerinin volatilitesi zamana göre değişkenlik göstermektedir.
- ii. ABD piyasasından diğer ulusal piyasalara doğru anlamlı ortalama ve volatilité yayılma etkisi görülmektedir
- iii. Bilgi akışının yapısı 1987 hisse senedi piyasası krizinden sonra değiştiği görülmektedir (Liu ve Pan, 1997: 48).

Piyasalar arasında yayılma etkisinin araştırıldığı çalışmalarda genel olarak gelişmiş piyasalar arası ya da gelişmiş piyasalardan gelişmekte olan piyasalara doğru yayılma etkisinin varlığı incelenmiştir. Çalışmaları detaylı bir şekilde inceleyebilmek amacıyla bir literatür tablosu oluşturulmuştur. Tablo 1’de ortalama ve volatilitéde yayılma etkisini farklı piyasalarda araştıran mevcut literatür çalışmalarından bazı örnekler özetlenmiştir.

Tablo 1. Literatür Özetleri

Yazar	Veri Seti	Örnekleme	Yöntem	Sonuç
Hamao ve diğ. (1990)	1985-1988	Tokyo, Londra ve New York borsaları	ARCH-M	Piyasalar arasında volatilité yayılım etkisi gözlemlenmiştir.
Miyakoshi (2003)	1998-2000	Amerika, Japonya ve Asya ülkeleri	EGARCH	Volatilité yayılım etkisinin Japonya’dan Asya piyasalarına doğru ABD’ye kıyasla daha fazla olduğu görülmüştür. Asya borsalarında getiri yayılım etkisinde ise sadece ABD’nin etkisi görülmüştür.
Taştan (2005)	1990-2004	Türkiye, Almanya, İngiltere, Fransa ve ABD	VAR-DCC-MVGARCH	Türkiye ile belirtilen piyasalar arasında Gümrük Birliği Antlaşması sonrası eş bütünleşme gözlemlenirken antlaşma öncesi eş bütünleşmeye rastlanmamıştır. Ayrıca, ABD’den Türkiye’ye doğru güçlü bir getiri yayılımı görülmüştür.
Liu ve Pan (2006)	1984-1991	ABD, Japonya ve Asya ülkeleri	GARCH	Asya piyasaları üzerinde ABD’nin Japonya’ya kıyasla hem getirilerde hem de volatilitéde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, yayılma etkilerinin zamana göre değişiklik gösterdiği gözlemlenmiştir.

FİNANSAL PİYASALARIN ENTEGRASYONU: ABD, AB, ASYA PİYASALARI VE BORSA İSTANBUL ÖRNEĞİ

Verma ve Ozuna (2008)	1995-2001	ABD, Brezilya, Şili ve Meksika	M-EGARCH	ABD'den Meksika ve Şili'ye doğru hem fiyatta hem volatilitede yayılma etkisi gözlemlenirken Brezilya'ya doğru bir etkiye rastlanmamıştır.
Mulyadi (2009)	2004-2008	ABD, Japonya ve Endonezya	GARCH	ABD piyasasından Endonezya piyasasına tek yönlü bir volatilité yayılım etkisi varken Japonya ve Endonezya arasında çift yönlü bir etki saptanmıştır.
Joshi (2011)	2007-2010	Asya ülkeleri	GARCH-BEKK	Piyasaların çoğunda getiri ve volatilité yayılma etkisi gözlemlenmiştir.
Abou-Zaid (2011)	1997-2007	ABD, İngiltere, Mısır, İsrail ve Türkiye	GARCH-M	Mısır ve İsrail piyasalarının ABD piyasasından etkilendiği tespit edilirken Türkiye piyasasının etkilendiği görülmüştür. İngiltere piyasası ile hiçbir piyasa arasında yayılım etkisine rastlanmamıştır.
Gahlota (2013)	2006-2012	Güney Asya ülkeleri ve ABD	-Granger Nedensellik -C GARCH M Modeli	Volatilité yayılma etkisi zamana göre istikrarsızdır ve ekonomik daralmadan sonra yayılmanın doğası değişmiştir.
Prashant (2014)	2012-2014	Hindistan ve ABD	GARCH-BEKK	ABD piyasasından Hindistan piyasasına doğru volatilité yayılım etkisine rastlanmıştır.
Demirgil ve Gök (2014)	2002-2013	Türkiye, BK, Almanya ve Fransa	VAR-EGARCH	Türkiye hisse senedi piyasasının hem getiri hem de volatilité açısından Avrupa piyasalarından etkilendiği gözlemlenmiştir.
Li ve Giles (2015)	1993-2012	ABD, Japonya ve Asya ülkeleri	GARCH-BEKK	ABD piyasasından Japonya ve Asya piyasalarına doğru tek yönlü bir volatilité yayılımı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1'de verilen çalışmaların bulgularından da görüldüğü üzere, genel olarak gelişmiş piyasalardan gelişmekte olan piyasalara doğru bir volatilité yayılma etkisinin varlığından söz etmek mümkündür.

3. YÖNTEM

Piyasalar arasındaki entegrasyon ilişkisinin artmış olması, sadece getiriler arasındaki etkileşimi değil aynı zamanda volatilitede de bir etkileşimin meydana gelmesini olanaklı kılmıştır. Bu nedenle bu çalışmada, Türkiye finansal piyasalarının ABD, Avrupa ve Asya piyasalarından getiri ve volatilité anlamında etkilenip etkilendiği incelenmektedir. Bu doğrultuda piyasalar arasında ortalama ve varyansta nedensellik ilişkisinin varlığı araştırılmıştır. Granger nedensellik, bağımlı değişkenin (Y) gelecek değerlerinin tahmininde bağımsız değişkenin (X) faydalı bilgi sağlaması durumu olarak tanımlanabilir. Geleneksel anlamda, tanımda bahsedilen serilerin birinci momentleri, serilere ait koşullu ortalamalardır. Cheung ve Ng (1996), Granger nedenselliği serilerin ikinci momentleri olan koşullu varyans üzerinden uygulama imkanı veren bir metodoloji geliştirmişlerdir. Finansal araçlar ve genel anlamda finansal piyasalar arasındaki volatilité yayılım etkisinin incelenmesine olanak vermesi açısından bu gelişme önem arz etmektedir (Korkmaz ve diğ., 2012). Cheung ve Ng (1996), durağan iki seri arasındaki varyansta nedenselliği şu şekilde formüle etmişlerdir:

$$E\left\{\left(X_{t+1} - \mu_{x,t+1}\right)^2 \mid I_t\right\} \neq E\left\{\left(X_{t+1} - \mu_{x,t+1}\right)^2 \mid J_t\right\} \quad (1)$$

Formül (1)' deki eşitsizliğin sağlanması durumunda X, Y'nin varyansta nedenidir denilebilmektedir. $I_t, I_t = \{X_{t-j}; j \geq 0\}$ şeklinde ve $J_t, J_t = \{X_{t-j}, Y_{t-j}; j \geq 0\}$ şeklinde tanımlı iki ayrı bilgi setini temsil etmektedir (Korkmaz ve diğ., 2012).

Varyansta nedensellik testi iki aşamada gerçekleştirilir. Öncelikle X ve Y gibi aralarında nedensellik ilişkisinin inceleneceği iki değişken için tek değişkenli genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans (Univariate GARCH) modeli kurulur:

$$\begin{aligned} X_t &= \mu_{xt} + \sum_{i=1}^k b_i X_{t-i} + \varepsilon_t & Y_t &= \mu_{yt} + \sum_{i=1}^k b_i Y_{t-i} + \zeta_t, \\ h_t &= \omega_x + \alpha_t \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_t h_{t-1} & h_t &= \omega_y + \alpha_t \zeta_{t-1}^2 + \beta_t h_{t-1} \end{aligned} \quad (2)$$

Kurulan GARCH modellerinden standardize hatalar elde edilir:

$$U_t = \left\{ \left(X_t - \mu_{x,t} \right)^2 / h_{x,t} \right\} = \varepsilon_t^2 \quad V_t = \left\{ \left(Y_t - \mu_{y,t} \right)^2 / h_{y,t} \right\} = \zeta_t^2 \quad (3)$$

Bu aşamadan sonra S test istatistiği elde edilir:

$$S = T \sum_{j=i}^M \hat{\rho}_{uv}^2(j) \quad (4)$$

$\hat{\rho}_{uv}^2(j)$ çapraz korelasyonları temsil etmektedir ($\hat{\rho}_{uv}^2(j) = \left\{ \hat{C}_{uu}(0) \hat{C}_{vv}(0) \right\}^{-1/2} \hat{C}_{uv}(j)$). Ancak S istatistiği hesaplanırken her gecikmeye eşit ağırlık verildiğinden, gecikme sayısının artması durumunda test istatistiğinin etkinliğinin azaldığı görülmüştür (Gębka ve Serwa, 2007; Korkmaz ve diğ., 2012). Bu sorunun üstesinden gelebilmek için Hong (2001), Q_1 ve Q_2 isimli iki test yöntemi geliştirmiştir. Ortalamada nedenselliğin belirlenmesi için Q_1 test istatistiği:

$$Q_1 = \frac{T \sum_{l=1}^{T-1} k^2 \left(\frac{j}{M} \right) \hat{\rho}_{uv}^2(j) - C_{1T}(k)}{\sqrt{2D_{1T}(k)}} \quad (5)$$

şeklinde hesaplanır. $\hat{\rho}_{uv}^2(j) = \left\{ \hat{C}_{uu}(0) \hat{C}_{vv}(0) \right\}^{-1/2} \hat{C}_{uv}(j)$, $\hat{C}_{uu}(0) = T^{-1} \sum_{t=1}^T \hat{u}_t$, $\hat{C}_{vv}(0) = T^{-1} \sum_{t=1}^T \hat{v}_t$ şeklinde tanımlıdır. u ve v ise GARCH modellerinden elde edilen standardize edilmiş hataları temsil etmektedir. Varyansta nedensellik için ise Q_2 test istatistiği benzer şekilde hesaplanmış, farklı olarak standardize edilmiş hataların kareleri u^2 ve v^2 kullanılmıştır. Ağırlıklandırma ise:

$$k(j/M) = \begin{cases} 1 - |j/(M+1)| & \text{eğer } k/(M+1) \leq 1 \\ 0 & \text{dd.} \end{cases} \quad (6)$$

şeklinde elde edilmiştir.

Çalışmada, finansal piyasalarda olması muhtemel asimetrik yapıyı da analize dâhil etmek açısından Nelson (1991) tarafından geliştirilen üssel GARCH (EGARCH) modeli

kullanılmıştır. Kurulan EGARCH modellerde öncelikle ortalama denklemi tahmin edilmiş ve bu nedenle uygun AR ve MA süreçleri tespit edilerek ortalama denklemine eklenmiştir. Serilerin varyansında meydana gelebilecek yapısal kırılmalar Sansó ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilen Kappa-2 test istatistiği ile tespit edilmiştir. Kappa-2 test istatistiği, serilerin normal dağılmadığı ve serilerde otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) etkisinin görüldüğü durumlarda kullanılacak en uygun testlerdendir (Korkmaz ve diğ., 2012). Kappa-2 şu şekilde hesaplanmaktadır:

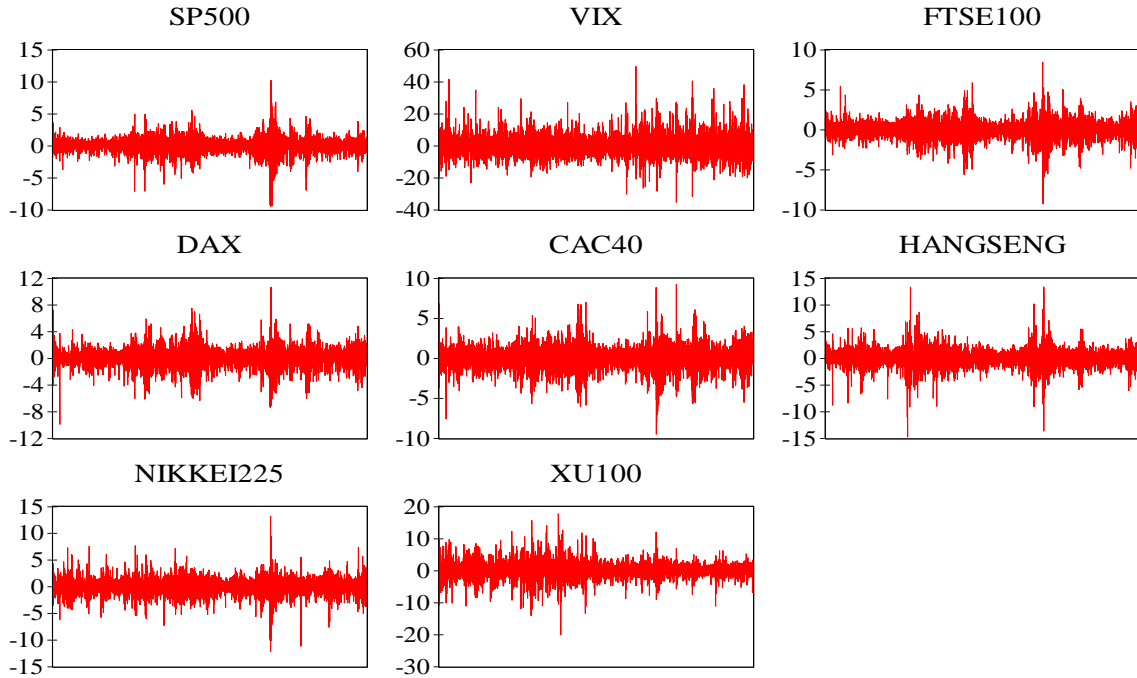
$$\kappa 2 = \sup_k \left| T^{-1/2} G_k \right| \quad (7)$$

$$G_k = \hat{\omega}_4^{-1/2} \left(C_k - \frac{k}{t} C_T \right) \quad \text{ve} \quad \hat{\omega}_4 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (r_t^2 - \hat{\sigma}^2)^2 + \frac{2}{T} \sum_{l=1}^m \omega(l, m) \sum_{t=l+1}^T (r_t^2 - \hat{\sigma}^2)(r_{t-1}^2 - \hat{\sigma}^2)$$

şeklinde tanımlıdır. Kappa-2 test yardımıyla tespit edilen yapısal kırılmalar, EGARCH modelinin varyans denkleminde kukla değişkenler oluşturularak eklenmiş ve istatistiksel olarak anlamsız olan kukla değişkenler modele dâhil edilmemiştir.

4. VERİ

Piyasalar arasındaki volatilité yayılım etkisinin tespiti amacıyla ABD piyasalarını temsilen SP500 ve SP500 Volatility Index (VIX), Avrupa piyasalarını temsilen İngiltere (FTSE100), Almanya (DAX) ve Fransa (CAC40) ülke borsa endeksleri, Asya piyasalarını temsilen Hong Kong (Hang Seng) ve Japonya (NIKKEI225) endeksleri ve son olarak Türkiye piyasaları için de Borsa İstanbul 100 (XU100) endeksi kullanılmıştır. Veri seti, endekslere ait 02/01/1991 ile 31/05/2016 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatlarından oluşturulmuştur. Fiyat endekslerine ait veriler Yahoo Finance web adresinden elde edilmiştir. Analizlerde kullanılan logaritmik getiri serileri $r_t = 100 \times \ln(P_t / P_{t-1})$ formülü ile hesaplanmıştır. Serilere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de yer almakta ve günlük getiriler grafik halinde Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Fiyat Endekslerine Ait Getiri Serileri

Tablo 2. Serilere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	SP500	VIX	FTSE100	DAX	CAC40	HANGSENG	NIKKEI225	XU100
Ortalama	0.0126	-0.0111	-0.0034	0.0112	-0.0042	0.0122	-0.0218	0.1169
SS	1.1424	6.3055	1.1069	1.4164	1.3883	1.6102	1.5360	2.5349
Maksimm	10.2460	49.6010	8.4691	10.6850	9.2208	13.4070	13.2350	17.7740
Minimum	-9.4695	-35.0590	-9.2645	-9.8709	-9.4715	-14.7350	-12.1110	-19.9790
Çarpıklık	-0.4887	0.7173	-0.3367	-0.2133	-0.1752	-0.2294	-0.2200	0.0690
Basıklık	8.0769	4.0968	5.2132	3.7894	3.5179	8.0136	5.0725	4.6758
Jarque-Bera	15166 [0.0000]	4317.1 [0.0000]	6331 [0.0000]	3331.8 [0.0000]	2863.8 [0.0000]	14762 [0.0000]	5939.8 [0.0000]	5013.7 [0.0000]
ARCH(5)	315.89 [0.0000]	66.498 [0.0000]	309.75 [0.0000]	192.71 [0.0000]	178.18 [0.0000]	232.44 [0.0000]	249.35 [0.0000]	167.44 [0.0000]
Q(20)	77.2835 [0.0000]	94.0013 [0.0000]	49.6264 [0.0003]	61.0044 [0.0000]	64.0360 [0.0000]	56.4457 [0.0001]	35.3669 [0.0182]	35.6427 [0.0169]
Qs(20)	6960.15 [0.0000]	683.299 [0.0000]	6154.81 [0.0000]	4619.12 [0.0000]	4065.52 [0.0000]	3247.99 [0.0000]	4229.05 [0.0000]	2258.00 [0.0000]
ADF	-77.9318***	-35.6423***	-74.0939***	-35.4988***	-36.5092***	-71.9966***	-77.0193***	-71.2938***
PP	-77.9838***	-87.1613***	-74.1509***	-72.7729***	-73.1341***	-72.1952***	-77.1790***	-71.3911***
KPSS	0.2075***	0.0485***	0.3055***	0.1143***	0.1668***	0.1712***	0.1360***	0.5282*

Not: Jarque-Bera normallik testini, ARCH(5) LM koşullu varyans testini, Q(20) getiri serileri ve Qs(20) getiri serilerinin karesi için Ljung-Box seri korelasyon testini, [] parantez içerisindeki değerler prob. değerlerini, *** ve * ise sırasıyla 1% ve 10% düzeyinde durağanlığı temsil etmektedir.

Tablo 3. Piyasalar Arasındaki Korelasyon İlişkisi

	SP500	VIX	FTSE100	DAX	CAC40	HANGSENG	NIKKEI225	XU100
SP500	1.0000							
VIX	-0.7284***	1.0000						
FTSE100	0.5025***	-0.4085***	1.0000					
DAX	0.5358***	-0.4017***	0.7620***	1.0000				
CAC40	0.5118***	-0.4136***	0.8372***	0.8373***	1.0000			
HANGSENG	0.1660***	-0.1300***	0.3614***	0.3387***	0.3296***	1.0000		
NIKKEI225	0.1221***	-0.1098***	0.2980***	0.2676***	0.2853***	0.4774***	1.0000	
XU100	0.1550***	-0.1383***	0.2630***	0.2516***	0.2670***	0.1959***	0.1638***	1.0000

Not: *** 1% düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı temsil etmektedir.

Tablo 2'ye göre en yüksek getirinin XU100 serisine ait olduğu en düşük getirinin ise NIKKEI225 serisine ait olduğu görülmektedir. Tarihsel volatilitenin anlamında en yüksek volatilitenin sahip ülke endeksi yine XU100 olmuştur. En düşük volatilitenin ise FTSE100 endeksinde gerçekleşmiştir. Normallik testi sonuçlarına göre tüm endekslerin frekanslarının normal dağılmadığı görülmektedir. Ayrıca tüm endekslerde ARCH etkisinin görüldüğü ve serilerin düzey değerde durağanlık koşulunu sağladığı anlaşılmaktadır.

5. BULGULAR

Seriler arasındaki korelasyon ilişkisi Tablo 3'de yer almaktadır. Korelasyon bulgularına göre, en yüksek korelasyon ilişkisi Avrupa ülke piyasaları arasında gerçekleşmiştir. SP500 ile VIX endeksleri arasında negatif yönlü yüksek bir korelasyon ilişkisinin olduğu görülmektedir. ABD ile Avrupa piyasaları arasındaki korelasyon ilişkisi %50 düzeyindedir. Asya piyasalarının Avrupa ile ABD'ye göre daha yüksek bir korelasyon ilişkisine sahip olduğu görülmektedir. Türkiye ile ABD, Avrupa ve Asya piyasaları arasında ilişki ise istatistiksel olarak anlamlı ancak düşük seviyededir. Bu sonuç, yatırımcılar açısından söz konusu piyasaların portföy çeşitlendirmesi imkanı taşıdığını gösterebilir. Fakat portföy çeşitlendirmesi açısından korelasyon ilişkilerine ek olarak çeşitli analiz teknikleri ile değerlendirme yapmakta fayda vardır.

Nedensellik testi iki aşamada uygulanmıştır. İlk aşamada her ülke için tek değişkenli EGARCH modeli kurulmuş ve sonuçlar Tablo 4'te raporlanmıştır. Tablo 4'te görüldüğü üzere öncelikle ülkeler için uygun AR ve MA süreçleri tespit edilerek ortalama denklemleri tahmin edilmiştir. Bu aşamada, Akaike bilgi kriterine göre en küçük bilgi kriterinin sağlandığı AR ve MA kombinasyonu seçilmiştir. Devamında, yapısal kırılmaları temsil eden kukla değişkenler varyans denklemine eklenmiştir ve anlamsız olan kukla değişkenler modele dâhil edilmemiştir. Varyans denklemi sonuçları incelendiğinde asimetrik etkiyi temsil eden γ katsayısının tüm ülke borsaları için negatif ve anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre analize dahil edilen tüm piyasalarda analiz dönemi boyunca olumsuz haberlerin negatif yönlü etkisinin, olumlu haberlerin pozitif yönlü etkisinden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. γ katsayısının VIX için pozitif olarak görülmesi, VIX endeksinin diğer endeksler gibi getiri endeksi olmaması ve volatilitenin temsil etmesinden kaynaklanmaktadır. Asimetrik etki, getiri serilerinde endeksler üzerinde negatif yönlü bir etki oluşturmaktayken, volatilitenin serilerinde volatilitenin artırıcı yani pozitif yönlü bir etki oluşturmaktadır. Kurulan modellerde hataların normal dağılmadığı tespit edilmiş ve bu nedenle genelleştirilmiş hata dağılımı (GED) kullanılmıştır. GED parametresini temsil eden ν katsayısı tüm modellerde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4. EGARCH Model Sonuçları

	SP500	VIX	FTSE100	DAX	CAC40	HANGSENG	NIKKEI225	XU100
Ortalama Denklemi								
μ	0.0419***	-0.1677***	0.0110	0.0477***	0.0172	-0.0002	0.0070	0.1203***
ρ_1	1.3162	-0.2597	0.3019	-0.4370***	0.1052	1.0480***	-0.3684*	0.0312
ρ_2	-0.6488	0.5284***	-0.2297	-1.5827***	-	-0.2774***	-0.0036	0.0906
ρ_3	-0.3863	0.9902***	0.0237	-0.3093***	-	0.2769***	-0.1121	-0.0569
ρ_4	0.2486	-0.0831	-0.1529	-0.6837***	-	-0.2619***	0.2305**	-0.1855***
ρ_5	-0.0082	-0.2910	-0.3882*	-	-	1.1006***	0.8094***	-0.6888***
ρ_6	-	-	-0.2744	-	-	-0.8872***	0.4377**	-
δ_1	-1.3498	0.1616	-0.2947	0.4370***	-0.1035	-1.0376***	0.3360	-0.0037
δ_2	0.6776	-0.6342***	0.2098	1.5664***	-0.0261*	0.2777***	-0.0044	-0.0746
δ_3	0.3771	-1.0105***	-0.0073	0.3148***	-0.0285	-0.2758***	0.1161	0.0475
δ_4	-0.2688	0.1715	0.1511	0.6511***	0.0051	0.2528***	-0.2353**	0.1996***
δ_5	-	0.3611	0.3670*	-0.0021	-0.0555***	-1.0956***	-0.8084***	0.6861***
δ_6	-	-	0.2663	-0.0257*	0.0301	0.8789***	-0.4009*	0.0362***
Varyans Denklemi								
ω	-0.1047***	0.2450***	-0.1066***	-0.1040***	-0.0889***	-0.0882***	-0.1234***	-0.0329
a	0.1311***	0.1363***	0.1312***	0.1418***	0.1243***	0.1352***	0.1858***	0.2207***
γ	-0.1187***	0.1154***	-0.0991***	-0.0909***	-0.0870***	-0.0969***	-0.0903***	-0.0487***
β	0.9736***	0.8934***	0.9813***	0.9721***	0.9753***	0.9320***	0.9659***	0.9366***
d_1	-0.0251***	0.0513***	-	0.0129**	0.0318***	0.0512***	-	-0.0404**
d_2	-	-	-	0.0595**	-	0.1213***	-	-0.0772***
d_3	-	-	-	-	-	0.0654***	-	-0.0357**
d_4	-	-	-	-	-	-0.0482***	-	-0.0885***
d_5	-	-	-	-	-	0.1027***	-	-
ν	1.3873***	1.2895***	1.6376***	1.4523***	1.5618***	1.3839***	1.4851***	1.4285***
Log-L	-7196.2320	-17330.9500	-7347.5060	-8752.0400	-8837.1100	-9235.6880	-9437.2000	-11911.8000

Not: ν GED parametresini, γ asimetrik etki katsayısını, Log-L Log-Likelihood değerini ve *, ** ve *** sırasıyla 10%, 5% ve 1% düzeyinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir

FİNANSAL PİYASALARIN ENTEGRASYONU: ABD, AB, ASYA PİYASALARI VE BORSA İSTANBUL ÖRNEĞİ

Nedensellik testinin ikinci aşamasında, ortalamada nedensellik için, kurulan EGARCH modellerinden elde edilen standardize edilmiş hata terimleri, varyansta nedensellik için ise hata terimlerinin karesi kullanılmıştır. Her 5 gecikme için Hong (2001)' un metodolojisi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 5'te raporlanmıştır.

Tablo 5. Nedensellik Testi Sonuçları

	M=1	M=2	M=3	M=4	M=5
Ortalamada Nedensellik					
SP500	76.948***	74.480***	69.650***	65.036***	60.998***
VIX	51.539***	49.829***	46.629***	43.580***	40.884***
FTSE100	10.260***	9.862***	9.429***	9.128***	8.823***
DAX	4.362***	4.198***	3.976***	3.767***	3.547***
CAC40	3.152***	2.956***	2.625***	2.292**	1.989**
HANGSENG	-0.378	-0.510	-0.653	-0.756	-0.832
NİKKEİ225	-0.303	-0.454	-0.612	-0.679	-0.681
Varyansta Nedensellik					
SP500	10.425***	11.736***	12.404***	12.499***	12.309***
VIX	7.380***	8.468***	8.941***	9.147***	9.270***
FTSE100	-0.642	-0.086	0.270	0.430	0.498
DAX	0.276	0.501	0.567	0.518	0.425
CAC40	-0.138	0.488	0.841	0.980	1.026
HANGSENG	-0.413	-0.086	0.085	0.112	0.080
NİKKEİ225	-0.700	-0.740	-0.794	-0.868	-0.947

Not: M gecikme sayısını, *** ve ** sırasıyla 1% ve 5% düzeyinde anlamlılığı temsil etmektedir.

Tablo 5'te yer alan ortalamada nedensellik sonuçlarına göre ABD ve Avrupa piyasalarından Türkiye piyasalarına doğru 5 gecikmeye kadar nedensellik ilişkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Asya piyasalarından Türkiye piyasalarına doğru ise anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunmamıştır. Gelişmiş ülkelere doğru getiri anlamında bir yayılım etkisinin olduğuna dair literatürde pek çok kanıt bulunmaktadır (Miyakoshi, 2003; Liu ve Pan, 2006; Demirgil ve Gök, 2014). Elde edilen bulgular literatürdeki benzer çalışmaları destekler niteliktedir. Ayrıca Türkiye finansal piyasalarının ABD ve Avrupa ile entegrasyonun Asya'ya göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Varyansta nedensellik sonuçlarına göre ise sadece ABD piyasalarından Türkiye finansal piyasalarına doğru volatilité yayılım etkisinin olduğu görülmektedir. Sonuç olarak Türkiye finansal piyasalarına doğru (i) ABD piyasalarından hem getiri hem volatilité yayılım etkisi (ii) Avrupa piyasalarından sadece getiri yayılım etkisi (iii) Asya piyasalarından ise hem getiri hem de volatilité yayılım etkisinin varlığı tespit edilmiştir. Sonuçlar, örneklem olarak ABD piyasalarını kullanan birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir (Mulyadi, 2009; Abou-Zaid, 2011; Li ve Giles, 2015). Bu bulgulara göre, uluslararası yatırımcıların Türkiye piyasası ile Asya piyasalarına ait hisse senetlerini içeren portföyler oluşturarak portföy çeşitlendirmesi vasıtasıyla portföy risklerini azaltabileceği yorumu yapılabilir.

6. SONUÇ

Piyasaların birbirleri ile etkileşim içinde olduğu özellikle finansal krizler sonucunda daha açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Bu etkinin varlığı genel olarak gelişmiş piyasalardan gelişmekte olan piyasalara doğru görülmektedir. Piyasaların entegrasyonunu araştıran çalışmalarda çeşitli yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bu çalışmada, gelişmiş olan piyasalar arasında yer alan ABD, Almanya, Fransa, İngiltere, Çin ve Japonya piyasalarından Borsa İstanbul'a doğru getiri ve volatilité yayılma etkisinin varlığı, ortalama ve varyansta nedensellik testi ile incelenmiştir.

Piyasalara ait tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde, en yüksek getiriye sahip olan piyasanın Borsa İstanbul (XU100) en düşük getiriye sahip piyasanın ise Japonya (NIKKEI225) piyasası olduğu gözlemlenmiştir. Tarihsel volatilité anlamında, en yüksek volatilitéye sahip olan piyasanın yine Borsa İstanbul en düşük volatilitéye sahip olan piyasanın ise İngiltere (FTSE100) piyasası olduğu tespit edilmiştir. Nedensellik testi sonuçlarına göre, Türkiye finansal piyasaları üzerinde en yüksek etkiye sahip olan piyasa ABD piyasası olurken, etkinin gözlemlenmediği piyasalar Asya piyasaları olmuştur.

Uluslararası finansal piyasalarda artan entegrasyon, portföy çeşitlendirmesi anlamında yatırımcıları alternatif pazar arayışlarına sürüklemektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular, uluslararası yatırımcılar açısından önem arz etmektedir. ABD ve Avrupa piyasalarında portföyleri bulunan yatırımcılar açısından Borsa İstanbul bir çeşitlendirme fırsatı taşımazken, Asya piyasalarına yatırım yapanlar açısından fırsat niteliği taşımaktadır. Benzer yorum, Borsa İstanbul'da yatırım yapan yatırımcılar açısından da değerlendirilebilir. Borsa İstanbul'un ABD ve Avrupa ile entegrasyonunun yüksek olması ve benzer çalışmalarda yer alan, Asya piyasalarının ABD piyasasına kıyasla Japonya piyasasından daha fazla etkilendiği bulgusu (Miyakoshi, 2003; Royfaizal vd., 2009; Korkmaz vd., 2012), çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Bu çalışmada, sadece hisse senedi piyasaları ele alınmıştır. Bu kapsamda yapılan yorumlar sadece hisse senedi piyasaları için geçerlidir. Sonraki çalışmalarda farklı yatırım araçlarının işlem gördüğü piyasalar değerlendirilerek yatırımcılara portföy risklerini azaltıcı öneriler yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Abou-Zaid, A. S. (2011). Volatility spillover effects in emerging MENA stock markets. *Review of Applied Economics*, 7(1-2)
- Arshanapalli, B. & Doukas, J. (1993). International stock market linkages: Evidence from the pre-and post-October 1987 period. *Journal of Banking & Finance*, 17(1), 193-208.
- Blackman, S.C. Holden, K. & Thomas, W.A. (1994). Long-term relationships between international share prices. *Applied Financial Economics*, Vol. 4, 297-304.
- Cha, B. & Oh, S. (2000). The relationship between developed equity markets and the Pacific Basin's emerging equity markets. *International Review of Economics & Finance*, 9(4), 299-322.
- Cheung, Y. W. & Ng, L. K. (1993). Interactions between the US and Japan stock market indices. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 2(2), 51-70.

- Cheung, Y.-W. & Ng, L. K. (1996). A causality-in-variance test and its application to financial market prices. *Journal of Econometrics*, 72(1), 33–48.
- Demirgil, H. & Gök, İ. Y. (2014). Türkiye ve Başlıca AB Pay Piyasaları Arasında Asimetrik Volatilite Yayılımı. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 12(23), 315-340.
- Gahlota, R. (2013). Capturing volatility and its spillover in South Asian countries. *Journal of Economic & Financial Studies*, 1(01), 46-60.
- Gebka, B. & Serwa, D. (2007). Intra-and inter-regional spillovers between emerging capital markets around the world. *Research in International Business and Finance*, 21(2), 203–221.
- Grubel, H. G. (1968). Internationally diversified portfolios: welfare gains and capital flows. *The American Economic Review*, 58(5), 1299-1314.
- Hamao, Y., Masulis, R. W. & Ng, V. (1990). Correlations in price changes and volatility across international stock markets. *Review of Financial studies*, 3(2), 281-307.
- Hong, Y. (2001). A test for volatility spillover with application to exchange rates. *Journal of Econometrics*, 103(1), 183–224.
- In, F., Kim, S. & Yoon, J. H. (2002). International stock market linkages: Evidence from the Asian financial crisis. *Journal of Emerging Market Finance*, 1(1), 1-29.
- Joshi, P. (2011). Return and volatility spillovers among Asian stock markets. *Sage Open*, 1-8.
- King, M. A. & Wadhvani, S. (1990). Transmission of volatility between stock markets. *Review of Financial Studies*, 3(1), 5-33.
- Korkmaz, T. & Çevik, E. İ. (2009). Zımnı Volatilite Endeksinden Gelişmekte Olan Piyasalara Yönelik Volatilite Yayılma Etkisi. *Journal of BRSA Banking & Financial Markets*, 2009, 3.2.
- Korkmaz, T., Çevik, E. İ. & Atukeren, E. (2012). Return and volatility spillovers among CIVETS stock markets. *Emerging Markets Review*, 13(2), 230–252.
- Lee, S.B. & Kim, K.J. (1993). Does the October 1987 crash strengthen the co-movements among national stock markets. *Review of Financial Economics*, Vol. 3, pp. 89-102.
- Levy, H. & Sarnat, M. (1970). International diversification of investment portfolios. *The American Economic Review*, 668-675.
- Li, Y. & Giles, D. E. (2015). Modelling volatility spillover effects between developed stock markets and asian emerging stock markets. *International Journal of Finance & Economics*, 20(2), 155-177.
- Liu, Y. A. & Pan, M. S. (1997). Mean and volatility spillover effects in the US and Pacific-Basin stock markets. *Multinational Finance Journal*, 1(1), 47-62.
- Mansor, H. I. (2005). International linkage of stock prices: the case of Indonesia. *Management Research News*, 28(4), 93-115.

- Miyakoshi, T. (2003). Spillovers of stock return volatility to Asian equity markets from Japan and the US. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 13(4), 383-399.
- Mulyadi, M. S. (2009). Volatility spillover in Indonesia, USA and Japan capital market. *University Library of Munich*.
- Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 347–370.
- Ng, A. (2000). Volatility spillover effects from Japan and the US to the Pacific–Basin. *Journal of international money and finance*, 19(2), 207-233.
- Prashant, J. (2014). Volatility Interactions among India and US Stock Markets. *Case Studies in Business and Management*, 1(1), 107.
- Ross, S. A. (1989). Information and volatility: The no-arbitrage martingale approach to timing and resolution irrelevancy. *The Journal of Finance*, 44(1), 1-17.
- Royfaizal, R. C., Lee, C. & Azali, M. (2009). The linkages of Asian and the US stock markets. *IUP Journal of Financial Economics*, 7(2), 74.
- Sansó, A., Aragón, V. & Carrion, J. L. (2004). Testing for changes in the unconditional variance of financial time series. *Revista de Economía financiera*, 4(1), 32–53.
- So, R. W. (2001). Price and volatility spillovers between interest rate and exchange value of the US dollar. *Global Finance Journal*, 12(1), 95-107.
- Solnik, B. (1974), Why not Diversify Internationally rather than domestically? *Financial Analysts Journal*, 30, 48–54.
- Susmel, R. & Engle, R. F. (1994). Hourly volatility spillovers between international equity markets. *Journal of International Money and Finance*, 13(1), 3-25.
- Tastan, H. (2005). *Dynamic interdependence and volatility transmission in Turkish and European equity markets* (No. 2005/10).
- Theodossiou, P. & Lee, U. (1993). Mean and volatility spillovers across major national stock markets: Further empirical evidence. *Journal of Financial Research*, 16(4), 337-350.
- Verma, P., & Ozuna, T. (2008). International Stock Market Linkages and Spillovers: Evidence from Three Latin American Countries. *Latin American Business Review*, 8(4), 60-81.
- Wang, J. (2007). Foreign equity trading and emerging market volatility: Evidence from Indonesia and Thailand. *Journal of Development Economics*, 84(2), 798-811.
- Yang, J., Kolari, J. W. & Min, I. (2003). Stock market integration and financial crises: the case of Asia. *Applied Financial Economics*, 13(7), 477-486.