



# Volatilite Endeksi (VIX) ve Kırılgan Beşli Ülkelerin Borsa Endeksleri Arasında Volatilite Etkileşimi<sup>1</sup>

*Volatility Interaction Between VIX (Fear Index) and Fragile Five Countries*

*Melih Kutlu<sup>2</sup> ve Diler Türkoğlu<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Bu çalışma, 20-23 Ekim 2021 tarihleri arasında Sakarya'da düzenlenen 24. Finans Sempozyumu'nda yazarlar tarafından sözlü olarak sunulan bildirinin düzenlenmiş ve genişletilmiş son halidir.

<sup>2</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Samsun Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bölümü, Samsun, melih.kutlu@samsun.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-8634-6330

<sup>3</sup>Dr., diler.turkoglu@samsun.edu.tr, Orcid ID: 0000-0001-5247-1590

## MAKALE BİLGİSİ

### Anahtar Kelimeler

*Volatilite Etkileşimi,  
Kırılgan Beşli Ülkeler  
VIX*

### Makale Geçmişi:

*Geliş Tarihi: 21 Temmuz 2022*

*Kabul Tarihi: 4 Nisan 2023*

## ARTICLE INFO

### Keywords

*Volatility Interaction,  
Fragile Five Countries,  
VIX*

### Article History:

*Received: 21 July 2022*

*Accepted: 4 April 2023*

## ÖZET

Bu çalışmada kırılgan beşli ülkeler ile VIX endeksi arasında asimetrik getiri ve volatilite yayılımı araştırılmıştır. Kırılgan ülkelerin kırılganlıkları makroekonomik faktörler nedeniyle oluşmaktadır ve bu örtük volatiliteye neden olmaktadır. Örtük volatilite yatırımcı duyarlılığını ve gelecekteki nakit akışlarını yansıttığı için makroekonomik şoklardan ve temettü politikalarından etkilenmektedir. BİST 100 (Türkiye), BOVESPA-BVSP (Brezilya), IDX (Endonezya), JSE(Güney Afrika), NIFTY50(Hindistan) ve VIX endekslerinin 2014 ve 2021 tarihleri arası haftalık kapanış verileri DCC GARCH yöntemi ile test edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre VIX ile IDX endeksi hariç diğer endeksler arası kısa ve uzun dönemli etkileşim mevcuttur VIX'deki değişime karşı endekslerin gösterdiği reaksiyon açısından en çok etkilenen IDX endeksidir. BİST 100 hem geçmiş volatilite hem de VIX'den gelen volatilite etkileşimi noktasından kırılgan ülkeler arasından en az etkilenendir.

## ABSTRACT

In this study, asymmetric return and volatility spillovers between fragile five countries and VIX index investigate. The fragility of fragile countries is caused by macroeconomic factors and this causes implicit volatility. Because implicit volatility reflects investor sentiment and future cash flows, it is affected by macroeconomic shocks and dividend policies. BIST 100 (Turkey), BOVESPA-BVSP (Brazil), IDX (Indonesia), JSE (South Africa), NIFTY50 (India) and VIX indices weekly closing return of between 2014 and 2021 test using DCC GARCH method. There is a short and long-term interaction between VIX and other indices except the IDX index. BIST 100 is the least affected among the fragile countries from both the historical volatility and the volatility interaction point from the VIX.

**F**inansal piyasalarda volatilite kavramı modern finans teorisinde sürekli olarak araştırılan bir konudur. Bu nedenle volatilite endeksleri de finansal piyasalarla ilgili çalışmalarda yerini almaktadır. Finansal varlıklarda volatilite siyasal, ekonomik etmenlerin yanı sıra yatırımcı davranışları gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Yatırımcılar finansal piyasalardaki yatırım kararlarında yoğun olarak volatiliteyi dikkate almaktadır. Finansal veriler volatilite kümelenmesi,

kaldıraç etkisi ve aşırı basıklık özellikleri gösterebilmektedir. Bu özellikler finansal verilerde varyansın zamanla değişmesine neden olmaktadır. Volatilitenin doğrudan gözlemlenebilir olmaması nedeniyle de volatilitenin tahmini amacıyla çok sayıda alternatif ampirik yöntem geliştirilmiştir. Volatilitenin yayılımının asimetrik olarak incelenmesinin nedeni ise negatif şokların aynı büyüklükteki pozitif şoklardan daha fazla volatiliteye sahip olabilmesidir. Finansal piyasalar arasındaki entegrasyonun artması korelasyon ve volatilitenin artışına neden olmakta bu da uluslararası çeşitlendirmenin önemini azaltmaktadır. Entegrasyondaki artış piyasada meydana gelen şoklara karşı dayanıklılığı azaltmaktadır. Volatilitenin yayılımı makroekonomik değişkenler ve temettü duyuruları gibi birçok faktör nedeniyle ortaya çıkabilmektedir. Bu çerçevede örtük volatilitenin VIX endeksinde gözlemlenmesi piyasanın belirli bir dönem için gelecekteki volatilitenin bekleyişini yansıtmaktadır (Hacıhasanoğlu ve Soytas, 2009:43).

Makroekonomik faktörler ile borsa endeks getirileri arasında ilişki bulunmaktadır (Fama, 1981; Cheung ve Ng, 1999). Chen vd. (1986: 383)'e göre faiz oranları, enflasyon ve üretim seviyesi gibi makroekonomik faktörlerin borsa getirilerini sistematik şekilde etkilemektedir. Hisse senedi piyasası ile makroekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi inceleyen öncü çalışmalardan sayılan Ross (1976) tarafından Arbitraj Fiyatlama Teorisi (AFT) geliştirilmiştir. Ardından Chen vd. (1986) bu teoriyi genişleterek Çok Faktörlü AFT ile beklenen hisse senedi getirisi üzerinde cari dönem makroekonomik göstergelerinin anlamlı etkilerini ortaya koymuştur. Fama (1990) tarafından yapılan çalışmada 1953-1987 dönemleri için ABD'de gecikmeli (lagged) hisse senedi getirilerinin gelecekteki üretim büyümesini açıkladığı sonucu elde edilmiştir. Aynı zamanda Fama (1990) cari üretim büyümesinin cari hisse senedi getirilerini açıkladığını ortaya koymuştur. Ardından Schwert (1990) çalışmasında Fama'nın (1990) analizini kullanmış ve verileri 1889-1998 tarihleri için genişletip Fama (1990)'nın çalışmasıyla aynı sonuçlara ulaşmıştır. Bu çalışmalar genellikle gelişmiş ülkelere yönelik yapılmıştır. Bunun yanı sıra gelişmekte olan ülkelere yönelik çalışmalarda mevcuttur (Sousa vd., 2016; Ansari ve Sensarma, 2019; McIver ve Kang, 2020; Huang vd., 2021). Gelişmekte olan ülke piyasaları risk ve getiri açısından yüksek volatilitenin, yüksek beklenen getiri ve kendi aralarında düşük korelasyon özellikleri sergilemektedir (Campbell, 1996). Türkiye'nin de dâhil olduğu gelişmekte olan ülkelerde siyasi, ekonomik ve finansal riskler yüksektir (Kaya ve Yarbaşı, 2021).

Temettü politikaları da hisse senetlerinin volatilitelerini etkilemektedir. Black ve Scholes (1974)'e göre düşük temettü verimi getirileri ile yüksek temettü verimi getirileri arasında anlamlı bir fark yoktur. Baskin (1989)'e göre ise yüksek temettü getirisi bulunan hisse senetlerinin volatilitesi, düşük temettü getirisi olan hisse senetlerinin volatilitelerinden düşüktür. Negatif kümülatif getiriler, temettü kesintilerinden önce artar, pozitif kümülatif getiriler ise temettü artışlarından önce ortaya çıkar. Örtük volatilitenin, temettü kesintilerine ilişkin duyuruların olduğu günlerde artmaktadır (Acker, 1999).

Chicago Opsiyon Borsası (Chicago Board Options Exchange, CBOE) Chicago Ticaret Kurulu (CBOT) tarafından 1973 yılında pay senetleri üzerine opsiyon sözleşmelerinin işlem göreceği, standartları belirlenmiş organize bir piyasa olarak kurulmuştur. Volatilitenin Endeksi (VIX), CBOE tarafından S&P 500 Endeksi üzerine yazılan opsiyonlara dayalı olarak oluşturulmuştur. Opsiyon piyasalarında tarihsel volatilitenin yerine gelecekteki dalgalanmaların fiyatlara yansımış hali olan zımni (örtük) volatilitenin kullanılmaktadır. Örtük volatilitenin başarılı bir şekilde ölçülmesi, opsiyonların çok düşük veya yüksek maliyetlerle alınıp satıldığına belirlenmesi önemlidir. Örtük volatilitenin yatırımcı duyarlılığını ve gelecekteki nakit akışlarını yansıttığı için makroekonomik şoklardan ve temettü politikalarından etkilenmektedir.

Çalışmada karşılaştırma için gelişmekte olan ülkeler içerisinde Türkiye ile makroekonomik açıdan benzer olan ülkeler seçilmiştir. Döviz piyasasını destekleyen unsurların zayıflaması, yüksek enflasyon ve cari açık gibi makroekonomik nedenlerden ötürü Hindistan, Brezilya, Endonezya, Türkiye ve Güney Afrika'dan oluşan ülkeler Morgan Stanley (2013) raporunda kırılgan olarak nitelendirilmiştir. Raporunda orta ve uzun vadede Amerikan Dolarının bu ülke para birimleri üzerinde ciddi etkilerinin olacağı belirtilmiştir. Kasım 2017'de Standard&Poor's yeni bir "Kırılgan Ülkeler (Türkiye, Arjantin, Katar, Mısır ve Pakistan)" tanımlamasıyla ortaya çıkmıştır. Türkiye hariç tüm ülkeler değişmiştir. Çalışmada cari açık sorununa işaret edilmektedir.

Bu araştırmanın amacı kırılgan beşli ülkeleri volatilitenin etkileşimi açısından incelemektir. Çalışma, yatırımcılarda oluşan küresel düzeydeki korku ve endişe kaynaklı volatilitenin kırılgan ülkeleri nasıl etkilediğinin araştırılması yönünden önemlidir. Bu etkinin benzer makroekonomik faktörlere sahip ülkelerde araştırılması literatüre katkı sağlayacaktır. Bu nedenle çalışmada Morgan Stanley (2013) tarafından kırılgan olarak nitelendirilen ülkelerin borsa endekslerine VIX endeksi ile etkileşimi test edilmiştir. Çalışmada finansal piyasalardaki likidite durumunu yansıtabilme gücü ve uluslararası entegrasyonları açısından BİST 100 (Türkiye), BOVESPA-BVSP (Brezilya), IDX (Endonezya), JSE(Güney Afrika) ve NIFTY50(Hindistan) endeksleri kırılgan ülkeleri temsil eden endeksler olarak ele alınmıştır.

Kırılgan ülkelere ilişkin güncellemelerde neden Türkiye'nin sürekli olarak listede kaldığı ise çalışmanın gerçekleştirilmesindeki ana güdüyü oluşturmaktadır. Kırılgan ülkelerin kırılganlıkları makroekonomik faktörler nedeniyle oluşmaktadır. Bu nedenle çalışmanın ikinci bölümü olan literatür incelenmesinin ilk kısmında makroekonomik faktörler ve

borsalar arası ilişkilere yer verilecektir. Literatür bölümünün ikinci kısmında ise VIX ile borsalar arası ilişkileri inceleyen çalışmalara yer verilecektir.

## 1. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür makroekonomik faktörlerin borsa endekslerine etkisi ve VIX ile borsa endeksleri arası ilişkileri araştıran çalışmalar olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Öncelikli olarak makroekonomik faktörlerin borsa endekslerine etkisini araştıran çalışmalar incelenmiştir. Makroekonomik faktörlerin endeksler ile uzun dönemli ilişkileri bulunmaktadır. Enflasyon, faiz ve kur değişkenleri borsa endekslerini negatif yönlü olarak etkilemektedir. GSYİH ile borsa endeksleri arasında nedensellik ilişkisi mevcuttur. İmalat sanayi endeksi de borsa endekslerini pozitif yönlü olarak etkilemektedir.

Santos vd. (2013), 2001-2011 yılları arasında Brezilya hisse senedi piyasaları ile makroekonomik faktörler arası ilişkiyi Vektör Hata Düzeltme modeli ile araştırmışlardır. Bovespa endeksinin döviz kuru ve faiz oranlarından olumsuz yönde etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır. Lone vd. (2021), Brezilya, Rusya, Hindistan, Endonezya ve Çin (BRICS) ülkelerinin borsa endeksleri ile makroekonomik faktörler (sanayi üretim endeksi, faiz oranı, enflasyon, döviz kuru ve faiz oranı) arasındaki ilişkiyi PMG/ARDL yaklaşımı ile araştırmışlardır. 2011-2021 dönemini kapsayan çalışmada makroekonomik faktörler ile BRICS ülkeleri endeksleri arasında eş bütünleşme tespit edilmiş ve makroekonomik faktörlerin BRICS ülkelerinin endekslerini tahmin etme gücü bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tripathi ve Kumar (2014), Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin'de (BRIC) panel veri analizi ile 2000-2013 döneminde enflasyon ve borsa getirileri arası ilişkiyi araştırmışlardır. Hindistan ve Çin'de anlamlı pozitif, Rusya ve Brezilya'da ise anlamlı negatif ilişki bulunmuştur. Robiyanto vd. (2019), 2005-2016 yıllar arasında GARCH yöntemi ile yaptıkları analizde Endonezya borsasının dünya petrol fiyatlarından pozitif, Dolar/Endonezya Rupisi kurundan olumsuz şekilde etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır. Narayan ve Narayan (2012), yedi ASEAN ülkesinde (Çin, Hindistan, Filipinler, Malezya, Singapur, Thailand ve Güney Kore) 2000-2010 yılları arasında 2008 finansal krizi öncesi ABD makroekonomik değişkenleri ile ülkeler (Çin ve Güney Kore hariç) arasında uzun dönemli ilişki tespit etmişlerdir.

Türkiye üzerine borsa ve ekonomik faaliyet ilişkisini inceleyen çalışmalardan olan Aydemir (2008), hisse senedi getirileri ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiştir. Analiz için, Vektör Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model-VECM) ve Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Çalışmayla, uzun dönemde hisse senedi getirileri ve ekonomik büyüme arasında anlamlı ve çift yönlü bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kaplan (2008) çalışmasında 1987- 2006 yılları arasındaki dönemde hisse senedi piyasası ve reel ekonomi arasındaki ilişkinin Türkiye'de nasıl olduğunu analiz etmiştir. Çalışmada VAR analizi kullanılmıştır. Hisse senedi kapanış fiyatları ve makroekonomik faaliyetler arasında uzun dönemli anlamlı bir ilişkinin varlığı saptanmıştır. Gelişmiş ülkelerin çoğunda olanın tersine bu nedensel ilişkinin Türkiye'de tek yönlü olarak hisse senedi piyasasından ekonomik aktiviteye doğru olduğu kanıtlanmıştır. Çalışma sonucunda, hisse senedi piyasasında oluşan bir şokun gelecekteki ekonomik faaliyeti dinamik biçimde belirlediği ileri sürülmüştür. İlaveten, geleneksel ilişkinin aksine hisse senedi piyasasının reel ekonomik aktivitedeki etkiye kapalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Basdas ve Soytaş (2009) 1997-2006 dönemi aylık verilerle ekonomik büyüme, hisse senedi getirileri ve faiz oranları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, VAR ve Granger nedensellik analizleri kullanılmıştır. Sonuçlara göre, özellikle hisse senedi getirilerinden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedenselliğin olduğu ortaya çıkmıştır. Tuncer ve Turaboğlu (2014) tarafından yapılan çalışmada, hisse senedi piyasa endeksi ve ekonomik aktivite göstergeleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Aylık frekanstaki 1990-2008 dönemini içeren veriler Johansen Koentegrasyon yöntemiyle analiz edilmiştir. Hisse senedi piyasasından GDP'ye doğru tek yönlü bir nedensel ilişkinin olduğu bulunmuştur.

Şentürk vd. (2014), tarafından Türkiye'de 1998- 2014 yılları arasında borsa endeks getirisi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Analiz olarak Bootstrap tabanlı Toda-Yamamoto ve Frekans Dağılımı nedensellik (Frequency Domain causality) testleri uygulanmıştır. Frekans Dağılımı nedensellik testi (Frequency Domain causality test ) sonucunda, borsa endeks getirisinin kısa dönemde ekonomik büyümenin ve ekonomik büyümenin de orta dönemde borsa endeks getirisinin nedeni olduğu ortaya konulmuştur. Tiryaki ve Tiryaki (2019), çalışmalarında Türkiye'de hisse senedi getirilerini belirleyen makroekonomik değişkenleri tespit edilmesi amaçlanmıştır. Veriler aylık frekansta 1991-2017 yılları arası dönemi kapsamaktadır. ARDL metoduyla ilişkiler analiz edilmiştir. ARDL tahmin sonuçlarına göre imalat sanayi endeksinin hem kısa hem de uzun dönemde hisse senedi getirilerini pozitif yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Ilgın ve Saka (2020), BİST Sektörel endekslerine ilişkin 2009-2019 dönemini kapsayan çalışmalarında faiz oranlarındaki artışların tüm endeksleri negatif, enflasyon artışının ise uzun dönemde pozitif, kısa dönemde ise negatif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

VIX ile borsa endeksleri arasındaki ilişkiyi araştıran birçok çalışma mevcuttur. Giot (2005) çalışmasında S&P 100, NASDAQ 100, VIX ve VXN değişkenleri arasında doğrusal regresyon modeli ile kurduğu ilişkide, S&P 100 ve NASDAQ 100 endekslerinin getirileri ile bu endekslerin volatilité endeksleri arasında negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Öte yandan çalışmada NASDAQ 100 ve VXN arasındaki asimetric ilişkinin zayıf olduğunu sonucuna

ulaşmaktadır. Zhang vd (2006) Stokastik Varyans Modeli ile vadeli işlem sözleşmelerinin fiyatlarının tespiti için vadeli ortalama varyans seviyesinin tespit edilmesinin önemli olduğunu yanı sıra, VIX vadeli işlem fiyatlandırma modelindeki parametrelerin yapısal dalgalanmayı tahmin etmenin mümkün olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Kamath ve Wang (2006) çalışmalarında 2003-2005 dönemi 34 aylık periyotta Hong Kong, Endonezya, Malezya, Singapur, Kuzey Kore ve Tayvan borsasının günlük getiri ve işlem hacmi Granger Nedensellik Testi ile incelenmiştir. Çalışma neticesinde Kuzey Kore ve Tayvan piyasalarında getiri ve volatilitenin pozitif yönde anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Mishra (2007) makalesinde E-GARCH yöntemi ile Hindistan borsası ve döviz piyasası arasında karşılıklı bir volatilitenin yayılımı sonucuna ulaşmıştır. Mahajan ve Singh (2009) tarafından hazırlanan çalışmada 1996-2016 yılları arasında SENSEX günlük verileri kullanılarak hacim ve volatilitenin dinamikleri incelenmiştir. Sonuç olarak ardışık dağılım hipotezini destekleyen, volatiliteden işlem hacmine doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğunu ARCH ve GARCH modellerini kullanarak tespit etmişlerdir.

Sarwar (2012) S&P 500, VIX ve BRIC ülkeleri arasındaki ilişkiyi çok değişkenli regresyon yöntemiyle analiz etmiştir. Regresyon sonuçlarına göre, S&P endeks getirileri ve VIX değişimleri arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak çalışmanın bulgularına göre VIX endeksi Brezilya, Çin, ABD, Hindistan pay senedi piyasalarını negatif yönde etkilemektedir. Chiang (2012) GARCH modelini uyguladığı makalesinde S&P 500, Nasdaq 100, VIX ve VXN endeksleri arasında elde ettiği bulgulara göre VIX, S&P 500 üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir; ancak Nasdaq 100 ile VXN arasında bariz lead-lag ilişkisi bulunmamaktadır sonucuna ulaşmıştır.

Palakkod (2012) 2005-2010 yılları arasında Hindistan sermaye piyasası, döviz piyasası ve emtia piyasası arasındaki volatilitenin yayılımını ölçen ampirik çalışmada, döviz piyasaları ve emtia piyasalarından sermaye piyasalarına doğru bir volatilitenin yayılımı tespit edilmiştir. Benzer şekilde sermaye piyasalarından döviz piyasasına doğru volatilitenin yayılımı olduğu tespit edilmiş; ancak emtia piyasalarından döviz piyasasına doğru bir yayılım gözlenmemiştir.

Kaya (2015) BİST100 ve VIX endeksleri arasında Granger Nedensellik testi ve Regresyon analizi modeli aracılığıyla bir nedensellik ilişkisi tespit etmeyi amaçladığı çalışmada, VIX endeksinden BİST 100 endeksine doğru %1 önem düzeyinde bir nedensellik tespit etmiştir. Ayrıca, yapılan regresyon analizi sonucunda VIX endeksinin BİST 100 endeksini negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Akel (2015) makalesinde 2000-2013 dönemlerini kapsayan haftalık verilerle kırılmalı beşli ülkelerinin hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkiyi analiz etmeyi amaç edinmiştir. Johansen eşbütünlük analizi ile Granger nedensellik testinin uygulandığı çalışmada hisse senedi piyasa endeksleri ile Hindistan'ın diğer ülkelerle kısa dönem nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Brezilya'dan Endonezya, Güney Afrika'ya, Türkiye'den Endonezya'ya Endonezya'dan Güney Afrika'ya ve Güney Afrika'dan Türkiye'ye tek yönlü bir nedenselliğin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Chandra ve Thenmozhi (2015) ARCH/GARCH modeli ile Hindistan VIX endeksi ve diğer geleneksel hisse senedi fiyatlarının volatilitesinin ve asimetric ilişkisinin ölçüldüğü çalışmada, borsa getirileri ile volatilitenin arasında istatistiksel olarak anlamlı bir negatif ilişki olduğunu sonucuna varılmıştır.

Gürsoy ve Eroğlu (2016) çalışmada 2006- 2015 yılları arasında Kırılmalı Beşli grubuna dahil edilen ülkelere ait hisse senedi piyasaları arasındaki etkileşimi analiz eden çalışmada, pay piyasaları arasında getiri ve volatilitenin yayılımını incelemiştir. Sonuç olarak kırılmalı Beşli grubunda yer alan ülkelerin hisse senedi piyasaları arasında zayıf düzeyde bir etkileşim tespit edilmiştir.

Değirmenci ve Abdioğlu (2017) tarafından finansal piyasalar arasındaki oynaklık yayılımını üstel genelleştirilmiş otoregresif şartlı değişen varyans modeli ile analiz edilmiştir. Çalışmada 2006-2015 dönemine ilişkin haftalık verilerle ABD, Kanada, Çin, Japonya, Güney Kore, Almanya, İngiltere, İsviçre ve Yunanistan hisse senedi piyasalarından kırılmalı sekizlinin hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımı incelenmiştir. Gelişmiş ülkelerin pay piyasalarından kırılmalı sekizlinin pay piyasalarına doğru oynaklık yayılımı gerçekleşmektedir sonucuna ulaşılmışlardır.

Başarır (2018) BİST100 ile VIX arasındaki ilişkiyi frekans alanı nedensellik testi ile analiz etmiştir. Analiz neticesinde BIST 100 endeksinden VIX endeksine doğru ne geçici ne de kalıcı bir nedensellik ilişkisi bulunamamış; ancak BİST 100 endeksinden VIX endeksine hem geçici hem de kalıcı tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Benzer şekilde Şahin (2018) BİST100 ile VIX korku endeksi arasında arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma neticesinde VIX Korku endeksi ile BIST 100 endeksi arasında uzun dönemli bir ilişki tespit etmiştir.

Çelik (2018), kıymetli madenlerle gelişmekte olan ülke borsa endeksleri arasındaki getiri ve volatilitenin yayılımını ortaya koymayı amaçlayan çalışmalarında Brent petrol getirileri ve Endonezya, Hindistan, Brezilya, Türkiye hisse senedi getirileri VAR-EGARCH modeliyle analiz edilmiştir. Edinilen bulgulara göre 5 gelişmekte olan ülke borsa endeksleri arasındaki volatilitenin yayılımına ilişkin BİST100 endeksinin kendi geçmiş şokları hariç diğer endekslerden etkilenmediği dolayısıyla

diğer piyasalara göre daha güçlü bir yapıya sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Bir diğer bakış açısıyla Çelik (2018) tarafından hazırlanan çalışmada 2012-2017 yılları arası ABD ile Endonezya, Malezya ve Türkiye İslami endeksleri arasındaki getiri ve volatilité yayılımları VAR(4)-EGARCH(1,1) tekniği ile incelenmiştir. Yapılan analizlerde İslami endeksler açısından da gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasında asimetrik ve çok yönlü bir getiri ve volatilité yayılımı olduğu neticesine ulaşılmıştır.

Qadan vd (2019) çalışmasında S&P 500, IVOL, ABD firma verileri ile Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF), Phillips ve Peron (PP) test uygulamasını yaparak VIX'te artış olduğu dönemlerde, IVOL'ün gelecekteki hisse senedi getirilerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu; azalış olduğu dönemlerde ise olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Sarıtaş ve Nazlıoğlu (2019) VIX, BİST 100, Dolar arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik testi ile araştırdığı çalışmada, Korku endeksinin (VIX) BİST 100 üzerinde negatif, Dolar kuru üzerinde pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir. Nedensellik testi sonuçlarına göre ise, VIX korku endeksinden BIST100'e ve Dolar kuruna doğru bir nedensellik olduğu sonucu elde edilmiştir.

Sarı vd (2020), Covid-19 salgını döneminde altın, petrol fiyatları ve VIX endeksi arasındaki ilişkiyi inceleyen makalelerinde artış gösteren vaka sayıları neticesinde altın fiyatlarının da arttığını, dolayısıyla iki değişken arasında aynı yönde bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde vaka sayılarındaki değişikliğin VIX Endeksi ile de aynı yönlü bir ilişkiye yol açtığı tespit edilmiştir. Ancak vaka sayıları ve petrol fiyatları arasında herhangi ilişki tespit edilememiştir.

Yaman ve Korkmaz (2020) USD, EUR, JPY, GBP, RUB ve BİST Turizm Endeksleri ile Diagonal VECM-GARCH yönetimi kullanarak yaptığı analizde, 2010- 2019 yılları arası döviz kurları ile BİST Turizm Endeksi getirileri arasındaki volatilité yayılım etkisi incelenmiştir. İnceleme neticesinde BİST Turizm Endeksi ve Döviz kurlarında volatilité yayılımının mevcut olduğu sonucuna varılmıştır.

Gürsoy (2020) çalışmasında 2011-2020 yılları arasında BRICS ülkeleri hisse senedi fiyatları (BOVESPA, RTSI, BSESN, SSEC, INVSFA40) VE VIX endeksi arasındaki ilişkiyi Toda Yamamoto nedensellik testi ile incelemiştir. Çalışmada VIX endeksinin Güney Afrika borsaları ile iki yönlü nedensellik ilişkisi içinde olduğu, öte yandan Hindistan ve Çin ile tek yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak VIX endeksi ile Brezilya borsası arasında nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Şenol ve Türkay (2020) çalışmalarında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki volatilitéyi DCC EGARCH Modelini kullanarak incelemiştir. 2000-2017 yılları arası günlük verilerle yapılan analizlerde oynaklığı olmayan tek piyasanın Çin olduğu tespit edilmiştir. ABD, Japonya, Almanya, Türkiye ve Brezilya için ise bulgular net oynaklık yayılımı alıcısı oldukları yönündedir.

Özdemir (2020) yapmış olduğu çalışmada VIX endeksinin, BİST 30 endeksi ve BİST 30 endeksine dayalı vadeli işlem sözleşmelerinin getiri volatilitelerine etkisinin karşılaştırılmasını amaçlamaktadır. 2021- 2019 yılları arası döneme ait günlük verilerle yapılan çalışmada EGARCH modeli kullanılmıştır. Analizler neticesinde her iki endekste de kaldıraç etkisine rastlanmıştır. Söz konusu endeks getirisinin volatilité kalıcılığında herhangi bir değişiklik tespit edilmemiştir; ancak vadeli işlem getirisinin volatilité kalıcılığında negatif yönlü bir değişiklik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

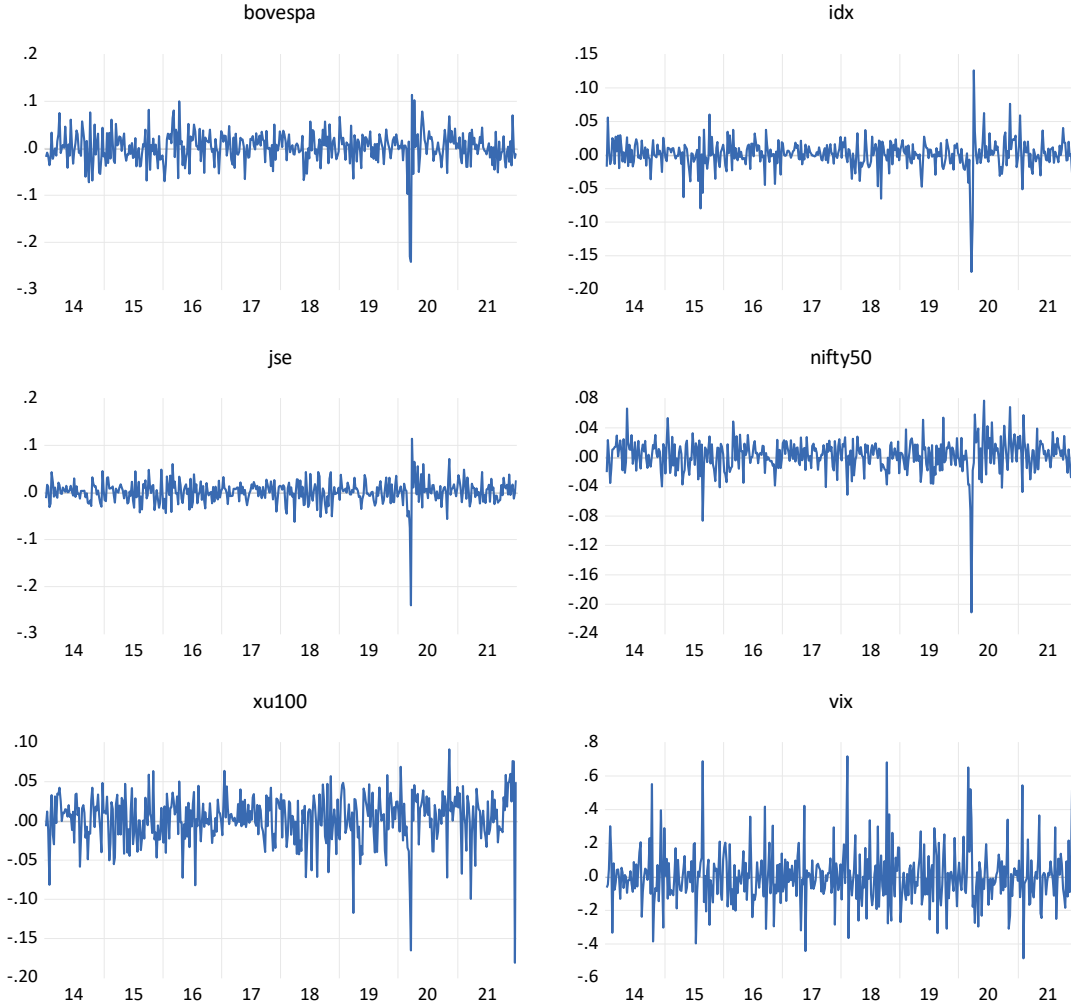
Güçlü (2020) çalışmada İngiltere, A.B.D. Türkiye ve Malezya İslami ve geleneksel endekslerin volatilitelerinin belirlenmesi ve belirlenen volatilitelerin hem ülke hem de İslami pay senedi endeksleri baz alınarak karşılaştırılmasını amaçlamaktadır. Kaldıraç etkisinin tespitini mümkün kılan GJR-GARCH ve EGARCH modelleri ile yapılan analizlerde tüm piyasalar için kaldıraç etkisinden söz edilebilmektedir. Ayrıca Türkiye'nin İslami hisse senedi endeksi volatilitenin en yüksek olduğu endeks olduğu sonucuna varılmıştır.

Çonkır, Meriç ve Esen (2021) VIX ile gelişmekte olan ülke borsaları arasındaki ilişkinin analizini amaçladıkları çalışmalarında 2015-2019 arası aylık verilerle VAR Modeli ile Granger Nedensellik Testi uygulamışlardır. Analiz bulgularına göre VIX'ten BİST-30 endeksine doğru tek taraflı nedensellik ilişkisinin varlığı saptanmıştır; ancak VIX ile Meksika, Hindistan, Rusya ve Endonezya borsaları arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Çalışmalar incelendiğinde birçok gelişmekte olan ülke borsa getirisinin makroekonomik faktörlerden etkilendiği ortaya konulmuştur. Ayrıca VIX ile borsa endeksleri arasında da uzun dönemli ilişkiler ve nedensellikler mevcuttur. Literatürden elde edilen sonuçlar bu çalışmada makroekonomik kırılganlık yaşayan ülkelerin VIX ile ilişkilerinin incelenmesi için ana güdüyü oluşturmaktadır.

## 2. VERİ

BİST 100 (Türkiye), Bovespa (Brezilya), IDX (Endonezya), JSE(Güney Afrika), Nifty50(Hindistan) ve VIX endekslerinin doğal logaritması alınarak analize dâhil edilmişlerdir. Endekslerin 2014 ile 2021 yılları arasında 417 haftalık kapanış verileri kullanılmıştır. Piyasaların kapalı olduğu günlerin farklılaşması nedeniyle haftalık veri seçilmiştir. Bu tarih aralığının seçilme sebebi ise Morgan Stanley raporunun 2014 ve sonrasına ilişkin orta ve uzun vadeli öngöründe bulunmasıdır. Endeks kapanış verileri logaritmik getiri ( $\ln(P_t/P_{t-1})$ ) serilerine dönüştürülmüştür. Logaritmik serilerin grafikleri Grafik 1’de verilmiştir. 2020 yılı Mart ayı içerisinde tüm endekslerde volatilité kümelenmesi mevcuttur. BİST 100 endeksinin volatilité kümelenmeleri BOVESPA, IDX, JSE ve NIFTY50 endekslerine göre fazladır. VIX endeksinde sıklıkla volatilité kümelenmelerinin oluşması bu endeksin volatilité yayılımlarının ölçümü için uygunluğunu göstermektedir.



**Grafik 1.** Endekslerin Logaritmik Getiri Serileri

Endekslerin logaritmik getirileri ile ilgili tanımlayıcı istatistikler, Tablo 1’de verilmiştir. Endeks çarpıklık katsayılarının pozitif yani sağa çarpık ve negatif yani sola çarpık olması verilerin asimetrik yapı sergilediğini ortaya koymaktadır. Tablo 1’deki basıklık katsayıları üçten büyüktür. Basıklık katsayıları getirilerde leptokurtik bir dağılımı işaret etmektedir. Tarihsel getirileri analiz ederken basıklık, yatırımcıların bir varlığın risk seviyesini ölçmesine yardımcı olabilir. Leptokurtik dağılım, yatırımcının daha geniş dalgalanmalar yaşayabileceğini göstermektedir. Jarque Bera istatistikleri de normal dağılım olmadığı görüşünü desteklemektedir.

**Tablo 1.** Endeks Getirileri Tanımlayıcı İstatistikler

	BVSP	IDX	JSE	NIFTY50	XU100	VIX
Ortalama	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.000
Medyan	0.003	0.001	0.002	0.004	0.006	-0.008
Maksimum	0.113	0.125	0.114	0.077	0.091	0.716
Minimum	-0.241	0.174	0.239	-0.211	-0.181	-0.485
Stand. Sap.	0.034	0.020	0.024	0.022	0.031	0.167
Çarpıklık	-1.430	1.255	1.948	-2.046	-1.176	0.840
Basıklık	13.179	16.407	24.246	21.368	7.300	5.835

Jarque-Bera (JB)	1942.554	3233.07	8107.24	6153.22	417.56	188.86
JB Olasılık	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Gözlem	417	417	417	417	417	417

### 3. YÖNTEM

Çalışmada ilk olarak, sahte regresyon sorunuyla karşılaşmamak için getiri serilerinin durağanlık testleri yapılmıştır. Durağanlığın incelenmesinde, zaman serileri durağanlık analizinde yaygın olarak kullanılan Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF (1979)), Philip Perron (PP (1988)) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS (1992)) birim kök testlerinden yararlanılmıştır. Durağanlık sağlandıktan sonra, getiri serilerinde seri korelasyon ve koşullu değişken varyans sorunlarının varlığı araştırılmıştır. Bunun için, Ljung ve Box (1978) Q testi ve ARCH-LM (1982) testi uygulanmıştır. Daha sonra DCC-GARCH modeli ile borsa endekslerinin VIX ile karşılıklı etkileşimi araştırılmıştır.

Bollerslav (1990)'ın çok değişkenli GARCH modelinde koşullu varyans yanında koşullu korelasyonları da dikkate aldığı "Sabit Koşullu Korelasyonlar" (Constant Conditional Correlations, CCC) parametrizasyonu (CCC-GARCH), Tse ve Tsui (2002) ile Engle (2002) tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilen bu modellerde CCC-GARCH modelindeki sabit koşullu korelasyonlar yerine "Dinamik Koşullu Korelasyonlar" (Dynamic Conditional Correlations, DCC) parametrizasyonu kullanılmış ve böylelikle DCC-GARCH modeli ortaya atılmıştır. DCC-GARCH modeli, borsa endeksleri ve volatilitenin arasındaki volatilitenin yayılımı belirlenebilmekte ve aynı zamanda zamana bağlı olarak değişen korelasyon kat sayısı tahmin edilebilmektedir (Kılıç, 2021: 61). DCC-GARCH modeli koşullu korelasyon matrisini zamana bağlı değişen bir yapıya oturtmaktadır. DCC-GARCH model aşağıdaki gibidir:

$$r_t = \alpha + \sum_{i=1}^k \beta r_{t-i} + y_t \quad (1)$$

$$Y_{A,t} = \sqrt{h_{A,t}} \epsilon_{A,t} \quad (2)$$

$$Y_{B,t} = \sqrt{h_{B,t}} \epsilon_{B,t} \quad (3)$$

$$P_t = \text{cov}(\beta_{A,t}, \beta_{B,t}) = (1 - \theta_1 - \theta_2)\rho + \theta_1 p_{t-1} + \theta_2 \Psi_{t-1} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} h_{A,t} \\ h_{B,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \phi_{1,1} & \phi_{1,2} \\ \phi_{2,1} & \phi_{2,2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{A,t-1}^2 \\ y_{B,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_{1,1} & \delta_{1,2} \\ \delta_{2,1} & \delta_{2,2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{A,t-1} \\ h_{B,t-1} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Denklem (1) k. mertebede vektör otoregresif (VAR) süreç izleyen ortalama modelini açıklamaktadır. Denklem (4)  $\rho$  zamana bağlı olarak değişen sabit olmayan korelasyon kat sayısını temsil etmektedir.  $\rho$  korelasyon matrisinin pozitif anlamlı olabilmesi için  $0 \leq \theta_1$ ,  $\theta_1 < 1$  ve  $\theta_1 + \theta_2 \leq 1$  şartını sağlamalıdır (Hepsağ ve Akçalı, 2016: 58). DCC GARCH modelinde birinci varlık volatilitenin katsayıları  $\phi_{11}$  ve  $\delta_{11}$  ve ikinci varlık volatilitenin katsayıları  $\phi_{22}$  ve  $\delta_{22}$  parametreleri ile açıklanmaktadır. Birinci varlık parametreleri toplamı birden küçük ve pozitif, ikinci varlık parametreleri bire yakın değer alması gereklidir.  $\phi_{12}$  ve  $\delta_{12}$  ile  $\phi_{21}$  ve  $\delta_{21}$  arası ilişki volatilitenin etkileşimini vermektedir (Gürsoy ve Kılıç, 2021: 1328).

### 4. BULGULAR

Tablo 3'de birim kök test sonuçları ile tanı test istatistikleri verilmiştir. Birim kök testleri incelendiği zaman değişkenlere ait getiri serilerinde birim kök bulunmadığı, serilerin düzey değerlerinde durağan olduğu tespit edilmiştir. Otokorelasyon (Ljung ve Box Q) ve değişen varyans (ARCH-LM) test sonuçlarına göre serilerde otokorelasyon ve değişen varyans mevcuttur. Böylece getirilerdeki volatilitenin ARCH tipi bir modelle araştırılmasının gerekliliği görülmüştür.

**Tablo 2.** Birim Kök Testleri ve Tanı Testleri

	BVSP	IDX	JSE	NIFTY50	XU100	VIX
ADF	-20.123***	-18.384***	-21.171***	-18.463***	-19.661***	-5.326***
	-20.141***	-18.313***	-21.374***	-18.470***	-19.655***	-5.246***
KPSS	0.046***	0.061***	0.059***	0.061***	0.107***	0.810***
Q(1)	0.003	0.067	0.001	0.001	0.000	0.172
Q(5)	3.165	9.064	4.221	2.314	1.677	6.196
Q(10)	10.955	19.877**	19.464**	7.526	4.690	11.606
Q(20)	20.219	32.202**	31.646**	15.155	24.206	17.166
Q(30)	25.440	41.313*	36.239	23.777	35.111	23.944

Q2 (1)	120.15***	51.263	26.095***	3.2422*	9.638***	4.595**
Q2 (5)	147.69***	128.75	31.009***	5.981	12.173**	9.683*
Q2 (10)	148.16***	129.95	31.697***	6.599	12.759	10.556
Q2 (20)	150.98***	132.37	32.719**	11.947	16.128	18.145
Q2 (30)	153.11***	133.48	33.299	14.362	18.393	25.718
ARCH LM(1)	166.11***	57.937***	27.430***	3.220*	9.738***	4.582**
ARCH LM(5)	40.074***	29.156***	6.275***	1.152	2.771**	1.763
ARCH LM(10)	19.784***	15.638***	3.112***	0.622	1.441	1.026
ARCH LM(20)	9.713***	7.636***	1.552*	0.569	0.884	0.759
ARCH LM(30)	6.295***	4.907***	0.986	0.437	0.652	0.650

\*\*\*, \*\*, \* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı  
ADF ve PP Kritik Değerleri: %1 -3.445 KPSS Kritik Değerleri: %1 0.739  
%5 -2.868 %5 0.463  
%10 -2.570 %10 0.347

DCC GARCH modeli bulguları ise Tablo 3'te verilmiştir. Bulgular, VIX ve BVSP endeksi hariç tüm endeksleri getiri yönünden negatif olarak etkilendiğini,  $\alpha_1$  katsayısının ise anlamlı olmaması borsaların kendi getirilerinin geçmiş değerlerinden etkilendiğini göstermektedir. VIX ve BVSP endeks getirilerine ait DCC-GARCH modeli bulgularına göre, VIX endeksi fiyat volatilitésinin sürekliliğini açıklayan  $\alpha_1$  (ARCH terimi) ve  $\beta_1$  (GARCH terimi) unsurları sırasıyla %5 ve %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve toplamları 0.76 değeri VIX endeksinin BVSP endeksinde fiyat volatilitésini anlamında kümelenmeler meydana getirdiği ve bunun fiyat volatilitésinin kalıcı etkisine neden olduğu görülmektedir. BVSP endeks getirisi volatilitésini ile VIX endeks getirisi volatilitésinin karşılıklı etkileşimini açıklayan DCC(1) ve DCC(2) katsayıları sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde anlamlıdır. Getiriler arasında zaman içinde değişen kısa ve uzun vadeli pozitif ve kuvvetli bir ilişki vardır.

VIX ve IDX endeks getirilerine ait DCC-GARCH modeli bulgularına göre, VIX endeksi getiri volatilitésinin sürekliliğini açıklayan  $\alpha_1$  ve  $\beta_1$  katsayıları sırasıyla %5 ve %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve toplamları 0.87 değeri VIX endeksinin IDX endeksinde fiyat oynaklığı anlamında kümelenmeler meydana getirdiği ve bunun fiyat volatilitésine kalıcılığına etkisine neden olduğu görülmektedir. IDX endeks getirisi volatilitésini ile VIX endeksi getirisi volatilitésinin karşılıklı etkileşimini açıklayan DCC(1) ve DCC(2) katsayıları sırasıyla anlamsızdır. Getiriler arasında zaman içinde değişen kısa ve uzun vadeli bir ilişki mevcut değildir.

VIX ve JSE endeks getirilerine ait DCC-GARCH modeli bulgularına göre, VIX endeksi getiri volatilitésini sürekliliğini açıklayan  $\alpha_1$  ve  $\beta_1$  katsayıları sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve toplamları 0.65 değeri VIX endeksinin JSE endeksinde getiri volatilitésini anlamında kümelenmeler ortaya çıkardığı, bunun getiri volatilitésinin kalıcı etkisine neden olduğu belirlenmiştir. JSE endeks getirisi volatilitésini ile VIX endeksi getiri volatilitésinin karşılıklı etkileşimini açıklayan DCC(1) ve DCC(2) katsayıları sırasıyla %10 ve %5 düzeyinde anlamlıdır.

VIX ve NIFTY50 endeks getirilerine ait DCC-GARCH modeli bulgularına göre, VIX endeksi getiri volatilitésini sürekliliğini açıklayan  $\alpha_1$  ve  $\beta_1$  katsayıları sırasıyla %5 ve %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve toplamları 0.82 değeri VIX endeksinin NIFTY50 endeksinde getiri volatilitésini anlamında kümelenmeler meydana getirdiği ve bunun getiri volatilitésinin kalıcı etkisine neden olduğu görülmektedir. NIFTY50 endeksi volatilitésini ile VIX endeksi volatilitésinin karşılıklı etkileşimini açıklayan DCC(2) katsayısı %5 düzeyinde anlamlıdır.

VIX ve XU100 endeks getirilerine ait DCC-GARCH modeli bulgularına göre, VIX endeksi getiri volatilitésini sürekliliğini açıklayan  $\alpha_1$  ve  $\beta_1$  katsayıları %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve toplamları 0.45 değeri VIX endeksinin XU100 endeksinde fiyat oynaklığı anlamında kümelenmeler meydana getirdiği ve bunun fiyat oynaklığının kalıcı etkisine neden olduğu görülmektedir. XU100 endeksi volatilitésini ile VIX endeksi volatilitésinin karşılıklı etkileşimini açıklayan DCC(1) ve DCC(2) katsayıları sırasıyla %1 ve %10 düzeyinde anlamlıdır.

**Tablo 3.** DCC-GARCH Volatilité Denklemi Katsayıları

	BVSP	IDX	JSE	NIFTY50	XU100
$\mu$	0.002451*	0.001709**	0.002079**	0.003272***	0.002154
$\omega$	0.000258***	0.000055*	0.000189**	0.000089*	0.000547*
$\alpha_1$	0.209232**	0.184984**	0.346221**	0.237428*	0.179386*
$\beta_1$	0.551500***	0.688417***	0.310279*	0.596074**	0.281350*
DCC(1)	0.016600**	0.013740	0.022587**	0.024534	0.049520***
DCC(2)	0.970846***	0.629821	0.928406***	0.551360**	0.812696*

\*\*\*, \*\*, \* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı.



## 5. SONUÇ

Borsa yatırımları risk ve getiri odaklıdır. Piyasalar arası etkiler hem reel hem de finansal piyasalarda yatırımcı kararlarında önemlidir. Makroekonomik değişkenler, temettü duyuruları, politik ve finansal riskler menkul kıymet endekslerinde dalgalanmalara (şok) neden olmaktadır. Bu şokların meydana getirdiği küresel belirsizlikler borsa endekslerinin volatilitelerini etkilemektedir.

Bu çalışmada kırılmalı beşli ülkelerin borsa endeksleri BİST 100 (Türkiye), BOVESPA-BVSP (Brezilya), IDX (Endonezya), JSE(Güney Afrika), NIFTY50(Hindistan) ve VIX endeksi arasındaki volatiliteler ilişkisi test edilmiştir. VIX küresel belirsizliklerin göstergesi olarak kullanılmıştır. IDX endeksi hariç kırılmalı beşli ülke endeksleri ile VIX endeksi arasında volatiliteler etkileşimi görülmüştür. Sarwar (2012), Kaya (2015), Başarır (2018), Sarıtaş ve Nazhoğlu (2019) ve Gürsoy (2020) bulgularını destekler nitelikte sonuçlara ulaşmıştır.

VIX'deki değişime karşı endekslerin gösterdiği reaksiyon açısından en çok etkilenen ve volatiliteler kalıcılığı bulunan IDX endeksidir. BİST hem geçmiş volatiliteler hem de VIX'den gelen volatiliteler yayılımı noktasında kırılmalı ülkeler arasında en az etkilenendir. Kısa ve uzun vadeli volatiliteler etkileşimlerine göre Türkiye'nin kırılmalılığında Borsa İstanbul'un ve Borsa İstanbul'u güçlü bir temsilcisi olarak gördüğümüz sermaye piyasalarının rolünün fazla olmadığı söylenebilir. Çalışmanın motivasyon kaynağını oluşturan Türkiye'nin güncellenen kırılmalı beşli listelerinde yerini koruması noktasında volatiliteler yayılımı açısından belirgin bir farklılık bulunmamıştır. Türkiye'nin Borsa İstanbul yatırımcısı kaynaklı değil para ve maliye politikaları gibi nedenlerden dolayı sürekli olarak kırılmalı beşli içerisinde bulunduğu belirtilebilir.

Yatırımcıların geleceğe yönelik değerlendirmeleri için volatiliteler yayılımının tespiti önemlidir. Çalışmadan elde edilen bulgular, yatırımcıların küresel finansal piyasalarda özellikle negatif haberlere ilişkin volatiliteler yayılımını dikkate almaları ve bu şekilde beklenmeyen şoklardan korunmak için önlemler almaları gerektiğini göstermektedir.

## YAZAR BEYANI

**Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı:** Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

**Etik Kurul Onayı:** Bu araştırma etik kurul izni gerektiren analizleri kapsamadığından etik kurul onayı gerektirmemektedir.

**Yazar Katkıları:** Araştırmacılar makaleye ortak olarak katkıda bulunduğunu bildirmiştir.

**Çıkar Çatışması:** Yazar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## KAYNAKÇA

- Acker, D. (1999). Stock return volatility and dividend announcements. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 12(3), 221-242.
- Akel, V. (2015). Kırılmalı beşli ülkelerinin hisse senedi piyasaları arasındaki eşbütünlük analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 11(24).
- Ansari, M. G., & Sensarma, R. (2019). US monetary policy, oil and gold prices: Which has a greater impact on BRICS stock markets?. *Economic Analysis and Policy*, 64, 130-151.
- Black, F., & Scholes, M. (1974). The effects of dividend yield and dividend policy on common stock prices and returns. *Journal of Financial Economics*, 1, 1-22.
- Basdas, U., & Soytaş, U. (2009). *Do stock returns trigger economic growth? evidence from Turkey*. 13.th Annual international conference on macroeconomic analysis and international finance.
- Baskin J. (1989). Dividend policy and the volatility of common stock. *The Journal of Portfolio Management*, 15(1), 19-25.
- Başarır, Ç. (2018). Korku endeksi (VIX) ile bist 100 arasındaki ilişki: Frekans alanı nedensellik analizi. *İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(2), 177-191.
- Bollerslev, T. (1990). Modelling the coherence in short-run nominal exchange rates: A multivariate generalized ARCH model. *The Review of Economics and Statistics*, 72, 498-505.
- Campbell, C.J. (1996). Understanding risk and return. *Journal of Political Economy*, 104(2), 298-345.
- Chandra, A., & Thenmozhi, M. (2015). On asymmetric relationship of India volatility index (India Vix) with stock market return and risk management. *Decision*, 42(1), 33-55.
- Chen N.F., Roll R., & Ross, S.A. (1986). Economic forces and the stock market. *The Journal of Business*, 59(3), 383-403.
- Cheung, Y. W., & Ng L. K. (1998). International evidence on the stock market and aggregate economic activity. *Journal of Empirical Finance*, 5(3), 281-296.
- Chiang, S.-M. (2012). The relationships between implied volatility indexes and spot indexes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 57, 231-235.
- Çelik, İ., Özdemir, A., Gürsoy, S. ve Uzunoglu Ünlü, H. (2018, ). Gelişmekte olan hisse senedi piyasaları ile kıymetli madenler arasındaki getiri ve volatiliteler yayılımı. *Ege Akademik Bakış*, 18(2), 217-230.
- Çelik, İ., Özdemir, A. ve Demir Gülbahar, S. (2018). İslami hisse senedi endeksleri arasında getiri ve volatiliteler yayılımı: Gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarda çok değişkenli VAR-EGARCH uygulaması. *MUFİDER*, 1(2), 89-100.
- Çonkır, D., Meriç E. ve Esen E. (2021). Korku endeksi (VIX) ile gelişmekte olan ülke borsaları arasındaki ilişkinin analizi: Yatırımcı duyarlılığı üzerine bir çalışma. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi* 10(1)109-132.

- Değirmenci, N. ve Abdioğlu, Z. (2017). Finansal piyasalar arasındaki oynaklık yayılımı. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (54).
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431.
- Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.
- Fama, E. F. (1981). Stock returns, real activity, inflation, and money. *The American Economic Review*, 71(4), 545-565.
- Fama, Eugene F. (1990). Stock returns, expected returns, and real activity. *The Journal of Finance*, 45(4), 1089-1108.
- Gazel, S. (2017). Hisse senedi piyasalarında işlem hacmi ve volatilité ilişkisi: Kırılgan beşli ekonomiler üzerine bir inceleme. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(2).
- Giot, P. (2005). Relationships between implied volatility indexes and stock index returns. *The Journal of Portfolio Management*, 31(3), 92-100.
- Güçlü, Fatih (2020). İslami ve konvansiyonel hisse senedi endekslerinin oynaklıkları üzerine bir inceleme. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(2), 1070-1088.
- Gürsoy, S. ve Eroğlu Ö. (2016). Yükselen ekonomilerin pay piyasaları arasında getiri ve volatilité yayılımı: 2006 - 2015 yılları arasında yapılmış bir analiz. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(5), 16-33.
- Gürsoy, S. (2020). Investigation of the relationship between VIX index and BRICS countries stock markets: An econometric application. *Mehmet Akif Ersoy Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 4(2), 397-413.
- Gürsoy, S. ve Kılıç, E. (2021). Küresel ekonomik politik belirsizliğin Türkiye CDS primi ve BİST bankacılık endeksi üzerindeki volatilité etkileşimi: DCC-GARCH modeli uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1323-1334.
- Hacıhasanoğlu, E. ve Soytaş, U. (2009). Global risk algılamasının gelişmekte olan piyasalara etkisi: Türkiye örneği. *AlBÜ-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 39-50.
- Huang, Q., Wang, X., & Zhang, S. (2021). The effects of exchange rate fluctuations on the stock market and the affecting mechanisms: Evidence from BRICS countries. *North American Journal of Economics and Finance*, 56, 1-22.
- Hepsağ A., & Akçalı, B.Y. (2016). Analysis of volatility spillovers between the bank stocks traded in İstanbul stock exchange and New York stock exchange. *Eurasian Academy of Sciences Eurasian Econometrics, Statistics & Empirical Economics Journal*, 1, 54-72.
- İlgin, K. S. ve Sarı, S.S. (2020). Döviz kuru, faiz oranı ve enflasyon ile bist tüm ve bist sektörel endeksler arasındaki ilişkinin ampirik analizi. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 485-510.
- Kamath, R., & Wang, Y. (2006). The causality between stock index returns and volumes in the Asian equity markets. *Journal Of International Business Research*, 5(2), 63.
- Kaplan, M. (2008). The impact of stock market on real economic activity: Evidence from Turkey. *Journal of Applied Sciences*, 8(2), 374-378.
- Kaya, A., & Coşkun, A. (2015). VIX endeksi menkul kıymet piyasalarının bir nedeni midir? Borsa İstanbul örneği. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(1), 175-186.
- Kaya, A., & Yarbaşı, İ.Y. (2021). Forecasting of volatility in stock exchange markets by MS-GARCH approach: An application of borsa İstanbul. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 485-510.
- Kılıç, E. (2021). DCC-GARCH ile altında spot fiyat, vadeli fiyat ve risk ilişkisi. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Kongresi: Krizler, Belirsizlikler ve Arayışlar Özel Sayısı*, 55-68.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?. *Journal of Econometrics*, 54, 159-178.
- Lee, J., & Strazich, M.C. (2003). Minimum lagrange multiplier unit root test with two structural breaks. *The Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1082-1089.
- Lone, U. M., Darzi, M. A., & Islam, K. U. (2021). Macroeconomic variables and stock market performance: a PMG/ARDL approach for BRICS economies. *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, DOI: 10.1080/17520843.2021.1983704.
- Ljung, G.M. & Box, G.E.P., (1978). On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika*, 65, 297-303.
- Mahajan, S., & Singh, B. (2009). The empirical investigation of relationship between return, volume and volatility dynamics in Indian stock market. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 2(4), 113-137.
- McIver, R. P. ve Kang, S. H. (2020). Financial crises and the dynamics of the spillovers between the U.S. and BRICS stock markets. *Research in International Business and Finance*, 54, 1-17.
- Mishra, K. A., Swain, N., & Malhotra, D. (2007). Volatility spillover between stock and foreign exchange markets: Indian evidence. *International Journal Of Business*, 12(3).
- Morgan Stanley (2013). *Global EM investor, the fragile five*. Morgan Stanley Research: Newyork.
- Narayan, S., & Narayan, P. S. (2012). Do US macroeconomic conditions affect Asian stock markets?. *Journal of Asian Economics*, 669-679.
- Özdemir, L. (2020). VIX endeksinin BİST30 mdeks ve BİST30 vadeli işlem getirisi volatilitelerine etkisinin EGARCH modeli ile karşılaştırılması. *Journal of Yaşar University* 15(59), 534-543.
- Palakkod, S. (2012). Integration of capital, commodity and currency markets: A study on volatility spillover. *The Romanian Economic Journal*, 44.
- Patterson, K. (2000). *An introduction to applied econometrics*. Bristol: McMillian Press.
- Phillips, P.C.B., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regressions. *Biometrika*, 75, 335-346.
- Qadan, M., Klinger, D., & Chen, N. (2019). Idiosyncratic volatility, the vix and stock returns. *North American Journal of Economics and Finance*, 47, 431-441.
- Robiyanto, R., Santoso, A. M., Atahau, A.D.R., & Harijono, H. (2019). The Indonesia stock exchange and its dynamics: An analysis of the effect of macroeconomic variables. *Montenegrin Journal of Economics*, 15(4), 59-73.
- Ross, S. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, 13(3), 341-360.
- Sarıtaş, H. ve Nazlıoğlu, E. H. (2019). Korku endeksi, hisse senedi piyasası ve döviz kuru ilişkisi: Türkiye için ampirik bir analiz. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 542-551.
- Santos, A.S., Neto A.R., Araujo, E. C., Olivera, L. D., & Abrita, M. B. (2013). Interaction between macroeconomics variables and IBOVESPA, the Brazilian stock market's index. *Transnational Corporations Review*, 5(4), 81-95.

- Sarı, S. ve Kartal, T. (2020). COVID-19 salgınının altın fiyatları, petrol fiyatları ve VIX endeksi ile arasındaki ilişki. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 93-109.
- Sarwar, G. (2012). Is vix an investor fear gauge in bric equity markets?. *Journal of Multinational Financial Management*, 22, 55-65.
- Schwert, G. W. (1990) Stock returns and real activity: a century of evidence. *The Journal of Finance*, 45, 1237-57.
- Sousa, R. M., Vivian, A., & Wohar, M. E. (2016). Predicting asset returns in the BRICS: The role of macroeconomic and fundamental predictors. *International Review of Economics and Finance*, 41, 122-143.
- Şahin, C. (2018). Korku endeksi hisse senedi piyasaları üzerinde etkili midir? Borsa İstanbul üzerine bir uygulama. *TURAN-SAM: TURAN Stratejik Araştırmalar Merkezi*, 10(37).
- Şenol, Z. ve Türkay, H. (2020). Gelişmiş ve gelişmekte olan borsalar arasındaki oynaklık yayılımı. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 42(2), 361-385.
- Şentürk, M. Sayar Özkan, G., & Akbaş, Y. E. (2014) The relationship between economic growth and stock returns: An example from Turkey. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 15(2), 155-164.
- Tiryaki, H. N., & Tiryaki A. (2019). Determinants of Turkish stock returns under the impact of economic policy uncertainty. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 22, 147-162.
- Tripathi, V., & Kumar, A. (2014). Relationship between inflation and stock returns evidence from BRICS markets using panel cointegration test. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 4(2), 647-658.
- Tse, Y. K., & Tsui, A. K. C. (2002). A multivariate generalized autoregressiv conditional heteroscedasticity model with time-varying correlations. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 351-362.
- Tuncer, İ., & Turaboglu, T. T. (2014). Relationship between stock prices and economic activity in Turkish economy. *Actual Problems of Economics* 2(152), 111-121.
- Yaman, S. ve Korkmaz, T. (2020). Döviz kurları ile BİST turizm endeksi getirileri arasındaki volatilité yayılım etkisinin belirlenmesi. *Business and Economics Research Journal*, 11(3), 681-701.
- Zhang, J. E. & Zhu, Y. (2006). VIX futures. *The Journal of Futures Markets*, 26(6), 521-531.

