

## MINT ÜLKELERİ BORSA ENDEKSLERİNİN ENTEGRASYON KARŞILAŞTIRMASI

İsmail ŞENCAN<sup>1</sup>

### Öz

Bu çalışmada, MSCI Tüm Ülkeler Dünya Endeksi (ACWI) ile MINT ülkelerinin (Meksika, Endonezya, Nijerya ve Türkiye) borsa endeksleri arasındaki entegrasyon ilişkisi ve karşılaştırması incelenmiştir. 02 Ekim 2011-10 Ekim 2021 dönemini kapsayan çalışmada, piyasalar arası entegrasyonu ölçmek için haftalık veriler kullanılarak DCC GARCH modeli ve Johansen eşbütünleşme testi uygulanmıştır. İlk olarak, iki değişkenli DCC GARCH modeli kullanarak MINT ülkelerinin her bir piyasa endeksi ile Dünya Endeksi arasındaki dinamik koşullu korelasyonlar tahmin edildi. Daha sonra tahmin edilen koşullu korelasyonların birlikte hareket edip etmediklerini kontrol etmek için çok değişkenli eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, dünya piyasası ile Nijerya borsası dışındaki MINT ülkelerinin piyasaları arasında bir entegrasyon ilişkisi olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Sözcükler:** DCC GARCH Model, MINT, Entegrasyon, Eşbütünleşme Testi, Borsa

**JEL Kodları:** C232, F37, G10, G11, G15

## THE INTEGRATION COMPARISON OF STOCK MARKET INDICES OF THE MINT COUNTRIES

### Abstract

In this study, the relationship and comparison of integration between MSCI All Country World Index (ACWI) and the MINT countries' (Mexico, Indonesia, Nigeria and Turkey) stock market indices are investigated. In the study covering the period between October 2, 2011 and October 10, 2021, the DCC GARCH model and Johansen cointegration test are applied by using weekly data in order to measure of integration between markets. Firstly, it is estimated the dynamic conditional correlations between each market index of the MINT countries and the World Index using a bivariate DCC GARCH model. Then, it is applied the multivariate cointegration test to the estimated conditional correlations to check whether they move together. The results of study showed that there is a relationship of integration between the world market and the markets of the MINT countries except the Nigeria stock market.

**Keywords:** DCC GARCH Model, MINT, Integration, Cointegration Test, Stock Market

**JEL Codes:** C32, F37, G10, G11, G15

---

<sup>1</sup> Dr., [is-sencan@hotmail.com](mailto:is-sencan@hotmail.com), ORCID: 0000-0002-9349-9669

## 1. Giriş

Ülkelerin serbest piyasa ekonomilerine geçişi ve finansal hesaplarını serbest bırakmasıyla birlikte, uluslararası sermayenin dolaşımı hızlanmıştır. Bu değişimlere paralel olarak bilgi iletişim teknolojilerindeki gelişmeler piyasaların birbirleriyle olan ilişkilerini artırmıştır. Piyasalarda yaşanan bu gelişmeler, yatırımcıları yurt içi piyasaların yanında uluslararası farklı piyasalarda risk ve getiri ekseninde portföylerini optimize etmeye yöneltmiştir. Yatırımcıların küresel düzlemde portföylerini çeşitlendirme yaparak sistematik olmayan riski azaltma olanağı bulması, uluslararası portföy yönetimi kavramına yeni bir boyut kazandırmıştır. Uluslararası portföy çeşitlendirmenin getirdiği piyasalar arasındaki düşük korelasyona bağlı ek getiri ile yüksek korelasyonun getirdiği piyasalar arası entegrasyona bağlı risk paylaşımı konuları, yatırımcıların yatırım stratejilerini belirlemede önemli hale gelmektedir.

Yükselen piyasalar içinde yatırımcıların uluslararası çeşitlendirme fırsatları sağlayabileceği ve hızlı büyüme potansiyeline sahip ülkeler kategorisinde olan BRIC grubu piyasa katılımcıları arasında popüler hale gelmiştir. BRIC grubunun kurucusu olan Terrance James O'Neill, ekonomik ve demografik özellikleri bakımından birbirlerine benzeyen yeni nesil ekonomik grup olarak MINT grubunu ortaya atmıştır. Meksika, Endonezya, Nijerya ve Türkiye ekonomilerini kapsayan MINT grubu, coğrafi konumları itibarıyla farklı kıtalarda bulunmaları ve büyük ekonomilere yakın olmaları nedeniyle önemli avantajlara sahiptir. Bu açıdan bakıldığında, geniş ekonomik hinterlanda sahip MINT grubu ülke ekonomilerinin birbirleriyle ekonomik benzerlik göstermesi, söz konusu ülke piyasalarının dünya piyasası ile entegrasyon ilişkilerinin araştırılmasında teşvik edici ortam hazırlamıştır.

Piyasa entegrasyonu araştırmalarında, araştırmacıların farklı coğrafyalarda ekonomik gelişme potansiyeli bakımından birbirleriyle benzerlik gösteren ekonomik grup ya da blok kategorisinde olan piyasalarda meydana gelen finansal değişimlerin ve bu değişimlere bağlı faktörlerin mikro düzeye indirgeyerek daha yakından analiz edebilmelerine olanak sağlaması bakımından önemli hale gelmektedir. Bu çalışmada, 02.10.2011 ile 10.10.2021 tarihleri arasında kapsayan örneklem dönemde; MINT grubu ülke piyasalarının (IPC, IDX Composite, NSE 30 ve BİST 100) gösterge endekslerinin dünya piyasasına temsilen MSCI ACWI endeksine göre entegrasyon ilişkisi ve düzeyleri DCC GARCH modeli ve Johansen eşbütünleşme modeli kullanılarak araştırılmıştır. Bu amaçla, Türkiye'nin de içinde bulunduğu MINT grubu ülke piyasalarının entegrasyonuna yönelik yapılan bu çalışma finans yazınına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın bundan sonraki bölümünde, araştırma kapsamındaki ülke piyasalarıyla ilişkili piyasaların entegrasyonuna yönelik yapılan çalışmaların literatür taraması yapılmıştır. Bu bölümden sonra veri seti, yöntem ve çalışmada kullanılan modellerin kuramsal yapısı işlenmiştir. Ardından, modellerin uygulaması yapılarak bulgular analiz edilmiştir. Son bölümde, çalışmanın özet çerçevesi ve bu ekonomik ülke grubuna yönelik bundan sonraki yapılacak çalışmaya dair bir öneri sunulmuştur.

## 2. Yazın Taraması

Finansal piyasaların entegrasyonuna yönelik yapılan çalışmalar küresel ve bölgesel boyutta ele alınıp değerlendirilmektedir. Yazında, MINT ülke piyasalarının entegrasyonuna dair çalışmalar mevcut olmamakla birlikte G7 ve BRIC gibi ekonomik bir gruba dahil ülke piyasalarının entegrasyonuna yönelik yapılan çalışmaların sayısında artış gözlenmektedir. Bu çalışmada, benzer ekonomik grupta yer alan ülke piyasaları ve MINT grubu piyasalarıyla bağlantılı piyasaların entegrasyon ilişkisine yönelik yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu bağlamda, piyasa entegrasyonuna ilişkin erken dönem yapılan öncü çalışmaların başında Kasa (1992) tarafından Japonya, ABD, İngiltere, Kanada ve Almanya piyasaları arasında entegrasyon ilişkisinin olup olmadığı Johansen eşbütünleşme modeliyle test edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, incelenen ülke borsaları arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

El Hedi Arouri, vd. (2008) tarafından Arjantin, Brezilya, Şili, Kolombiya, Meksika ve Venezuela ülke piyasalarının pay senedi endeksleri ile Dünya piyasa endeksi arasındaki ilişkiyi DCC-GARCH modeli ve çok değişkenli Johansen eşbütünleşme testi kullanarak araştırmışlardır. Yazarlar, altı Latin Amerika ülkesine ait pay senedi piyasalarının Dünya piyasa endeksine kıyasla göreceli olarak düşük korelasyon ilişkisine sahip olduklarını, diğer yandan söz konusu ülke piyasalarının entegrasyon düzeyi son dönemlerde yükseldiğini, özellikle kriz dönemlerinde piyasalar arasında bulaşma etkisinin mevcut olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, Arjantin, Brezilya ve Kolombiya piyasaları arasında karşılıklı bağıllık ilişkisinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çelik ve Boztosun (2010), Asya ülkelerinden oluşan Japonya, Güney Kore, Tayvan, Singapur, Hong Kong, Çin, Endonezya, Hindistan Malezya ve Avustralya pay senedi piyasaları ile Türkiye pay senedi piyasası arasındaki uzun dönemli ilişkiyi Johansen-Juselius eşbütünleşme testiyle araştırmışlardır. Yazarlar, Güney Kore, Malezya, Singapur ve Tayvan piyasalarının pay

senedi endeksleri ile Türkiye piyasasının pay senedi endeksi arasında uzun dönemli ilişkinin anlamlı olduğunu, diğer yandan Türkiye piyasası ile Japonya, Hong Kong, Çin, Avustralya, Hindistan ve Endonezya piyasaları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna varmışlardır.

Dasgupta (2013), ikili ticaret hacminin yüksek olduğu ve benzer ülke grupları olan BRIC ülkeleri borsaları ile ABD borsası arasındaki entegrasyon ilişkisini ve bağlantı dinamiklerini Johansen-Jesuleus (JJ) ve Engle-Granger eşbütünleşme testleri, Granger nedensellik testi, Etki-Tepki ve Varyans ayrıştırma analizleriyle gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonuçları, Brezilya ve Hindistan piyasaları arasında uzun dönemli ilişkinin olduğunu gösterirken, yine Johansen Jesuleus kointegrasyon testinde BRIC ülke piyasaları ve ABD piyasası arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin olduğunu göstermiştir.

Akel (2015), Kırılgan Beşli olarak addedilen Endonezya, Brezilya, Güney Afrika, Hindistan ve Türkiye pay senedi piyasaları arasındaki ilişkiyi Kasım 2000- Aralık 2013 tarihleri arası dönemde haftalık kapanış fiyatları kullanılarak Johansen eşbütünleşme testiyle analiz etmiştir. Çalışmada, incelenen ülke piyasaları arasında uzun dönemli ilişkinin mevcut olduğunu saptamıştır.

### 3. Veri Seti ve Yöntem

Araştırmada, Morgan Stanley Capital International (MSCI) tarafından tanımlanan Tüm Ülke Dünya Endeksi (All Country World Index (ACWI)) kısaca MSCI ACWI olarak etiketlenen endeks ile MINT ekonomik grubu ülkelerin sırasıyla; IPC (Meksika), IDX Composite (Endonezya), NSE 30 (Nijerya) ve BİST 100 (Türkiye) gösterge endekslerinin entegrasyon ilişkileri ve düzeylerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Örneklem denem için 02.10.2011 ile 10.10.2021 tarihleri arası haftalık kapanış fiyatları kullanılmış ve veriler <https://tr.investing.com> internet adresinden temin edilmiştir.

MINT ülkeleri borsa endekslerinin dünya piyasası endeksine temsilen MSCI ACWI göre uzun dönemde entegrasyon ilişkilerini tespit etmek amacıyla iki değişkenli ve iki aşamalı DCC GARCH modeli kullanılmıştır. DCC GARCH modelinden elde edilen, MSCI ACWI ile eşleşen her bir MINT grubu ülkelerin gösterge endeksi, dinamik koşullu korelasyon serileri üzerinden MINT ülkelerinin entegrasyon ilişkileri ve düzeyleri belirlenmiştir. Bu aşamanın ardından dinamik koşullu korelasyon serilerinin birlikte hareket edip etmediklerini test etmek için

Johansen eşbütünleşme modeli kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan modellerin teorik yapıları aşağıda ele alınmıştır.

### 3.1. DCC GARCH Modeli

Engle (2002) tarafından geliştirilen Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) GARCH modeli iki adımda tahmin edilmektedir. İlk adımda, GARCH parametrelerinin tahmini yapılmaktadır. İkinci adımda ise, ilk aşamadaki standartlaştırılmış artıklar kullanılarak koşullu korelasyon parametreleri tahmin edilmektedir. DCC GARCH modelinin yapısı aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (1)$$

Burada,  $H_t$   $n \times n$  boyutlu koşullu kovaryans matrisidir.  $D_t$ , zamanla değişen standart sapmalardan oluşan köşegen matris ve  $R_t$ , koşullu korelasyon matrisidir.

$$D_t = \text{diag}(h_{1,t}^{1/2}, \dots, h_{n,t}^{1/2}) \quad (2)$$

$$R_t = \text{diag}(q_{1,t}^{-1/2}, \dots, q_{n,t}^{-1/2}) Q_t \text{diag}(q_{1,t}^{-1/2}, \dots, q_{n,t}^{-1/2}) \quad (3)$$

Burada,  $h$  ile ilgili ifadeler tek değişkenli GARCH modelleridir ( $H$  köşegen bir matristir). GARCH(p,q) modeli için  $H_t$ 'nin elemanları şu şekilde yazılabilir:

$$H_{i,t} = \omega_i + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1} \quad (4)$$

$Q_t$ , simetrik pozitif tanımlı bir matristir olup korelasyon dinamikleri,

$$Q_t = (1 - \theta_1 - \theta_2) \bar{Q} + \theta_1 z_{t-1} z'_{t-1} + \theta_2 Q_{t-1} \quad (5)$$

olarak tanımlanmaktadır.  $\bar{Q}$ ,  $z_{i,t}$  ( $z_{i,t} = \varepsilon_{i,t} / \sqrt{h_{i,t}}$ ) standartlaştırılmış artıkların  $n \times n$  koşulsuz korelasyon matrisidir.  $\theta_1$  ve  $\theta_2$  parametrelerinin toplamı birden küçük olması ve her ikisinin pozitif olması koşuluyla DCC GARCH modelinin zamanla değişen koşullu korelasyon tahmincisi,

$$\rho_{i,j,t} = \frac{q_{i,j,t}}{\sqrt{q_{i,i,t} q_{j,j,t}}} \quad (6)$$

şeklinde ifade edilmektedir.

### 3.2. Eşbütünleşme Modeli

Zaman serileri arasındaki eşbütünleşme ilişkisini belirleye yönelik olarak Johansen (1998) ve Johansen & Juselius (1990) tarafından geliştirilen eşbütünleşme testi, değişkenler arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin olup olmadığını ya da değişkenlerin uzun dönemde birbirleriyle birlikte hareket edip etmediklerini saptamak etmek için kullanılan bir yöntemdir. Johansen eşbütünleşme yöntemi, en çok olabilirlik tahmin yöntemini kullanarak eşbütünleşik vektörlerin varlığını test etmeye yönelik bir eşbütünleşme modelidir.

Johansen yaklaşımı altında eşbütünleşme tahmini için bütün serilerin aynı düzeyde durağan olması gerekmektedir.  $I(1)$  olan ve eşbütünleşik olabileceği düşünülen bir dizi  $g$  değişkeninin ( $g \geq 2$ ) dikkate alındığını varsayalım. Bu değişkenleri içeren  $k$  gecikmeli bir Vektör Otoregresif (VAR) modeli kurulabilir (Brooks, 2008: 350):

$$y_t = \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_k y_{t-k} + u_t \quad (7)$$

$g \times 1 \quad g \times g \quad g \times 1 \quad g \times g \quad g \times 1 \quad g \times g \quad g \times 1 \quad g \times 1$

Johansen testini kullanmak için denklem (7)'deki VAR modeli bir vektör hata düzeltme modeline (VECM) dönüştürülerek aşağıdaki denklem formunda yazılabilir:

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-k} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \Gamma_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta y_{t-(k-1)} + u_t \quad (8)$$

Burada,  $\Pi = (\sum_{i=1}^k \beta_i) - I_g$  ve  $\Gamma_i = (\sum_{j=1}^i \beta_j) - I_g$  şeklinde tanımlanmaktadır.

Johansen yaklaşımı altında eşbütünleşme ilişkisini belirlemek için İz testi ve Maksimum Özdeğer testi olmak üzere iki test istatistiği kullanılmaktadır. Bu testler aşağıdaki gibi formüle edilebilir.

$$\lambda_{iz}(r) = -T \sum_{i=r+1}^g \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (9)$$

Ve

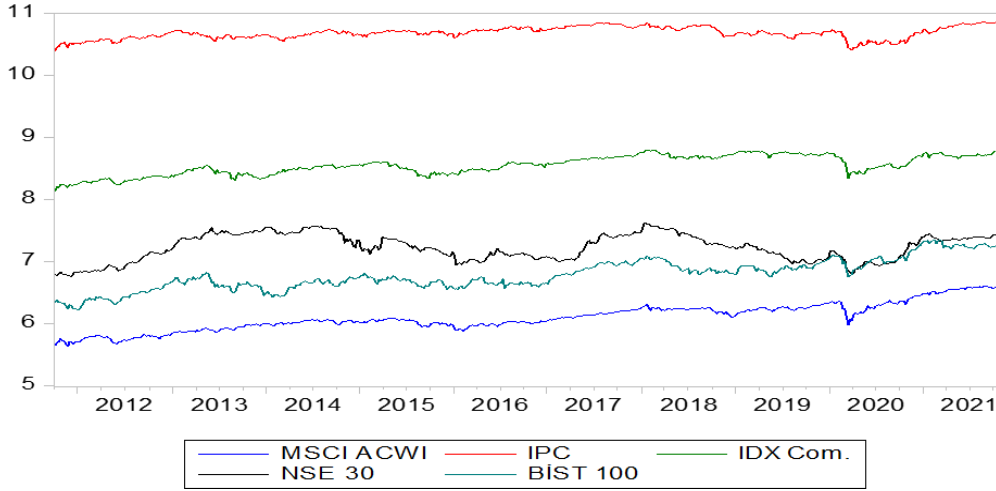
$$\lambda_{max}(r, r+1) = -T \ln(1 - r + 1) \quad (10)$$

Modelde hesaplanan İz testi ve Maksimum Özdeğer test istatistikleri kritik değerlerle karşılaştırılması yapılmaktadır ve değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığı tespit edilmektedir.

### 4. Bulgular

Çalışmada, örneklem dönem için MSCI ACWI ve MINT ülkeleri gösterge endekslerinin haftalık kapanış fiyatları logaritmik forma dönüştürülerek zaman yolu grafiği Şekil 1'de sunulmuştur. Şekil 1'de sunulan grafikte tüm endeks serilerinin yukarı yönlü seyir izledikleri

ve 2020 yılının ilk çeyreğinin sonlarında ortaya çıkan küresel salgının (Covid 19) ilk safhasında endeks serilerinde bir kırılmanın olduğu göze çarpmaktadır.



**Şekil 1:** MSCI ACWI ve MINT Ülkeleri Borsa Endekslerinin Fiyat Serileri Grafiği

Tablo 1’de inceleme kapsamındaki gösterge endekslerinin tanımlayıcı istatistikleri yer almaktadır. Buna göre serilerin çarpıklık değerleri negatif olup sola eğik olduğu, serilerin basıklık değerleri ise normal dağılımın basıklık değerinden büyük olduğunu göstermektedir. Bu istatistiki veriler ve Jarque-Bera (J-B) test istatistiği endeks serilerinin normal dağılıma sahip olmadıklarını göstermektedir.

**Tablo 1:** MSCI ACWI ve MINT Ülkeleri Borsa Endekslerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Ortalama	En Çok	En az	Std. Sap.	Çarpıklık	Basıklık	J-B Test	Olasılık
MSCI ACWI	0.180154	9.954370	-13.22670	2.118958	-0.948731	11.36314	1602.612	0.000000
IPC	0.086314	7.530717	-10.55658	2.124927	-0.210331	5.172161	102.6755	0.000000
IDX Composite	0.123549	8.679628	-15.68999	2.214038	-1.064374	10.66657	1379.583	0.000000
NSE 30	0.122941	16.47525	-16.39262	3.007116	-0.129064	9.146516	824.7336	0.000000
BİST 100	0.173339	8.336709	-14.37094	3.155219	-0.743705	4.825424	120.8252	0.000000

MSCI ACWI ve MINT ülkeleri pay senedi gösterge endekslerinin koşulsuz korelasyon katsayıları Tablo 2’de verilmiştir. MINT ülkeleri gösterge endekslerinin korelasyon katsayı değerleri MSCI ACWI kıyaslama endeksine göre değerlendirildiğinde; en yüksek katsayı değerlerini alan gösterge endeksleri Meksika’nın IPC endeksi, Endonezya’nın IDX Composite endeksi ve Türkiye’nin BİST 100 endeksinin aldığı görülmektedir. MSCI ACWI kıyaslama endeksine göre en düşük korelasyon katsayı değeri ise Nijerya’nın NSE 30 endeksinde

görülmektedir. MINT ülkeleri borsalarının gösterge endeksleri arasında korelasyon katsayıları karşılaştırıldığında; en yüksek katsayı değerleri IPC endeksi ile IDX Composite endeksi ve IPC endeksi ile BİST 100 endeksi arasında olduğu, en düşük katsayı değerleri ise BİST 100 endeksi ile NSE 30 endeksi ve IPC ile NSE 30 endeksi arasında olduğu görülmektedir.

**Tablo 2:** MSCI ACWI ve MINT Ülkeleri Borsa Endekslerinin Koşulsuz Korelasyon Matrisi

	MSCI ACWI	IPC	IDX Composite	NSE 30	BİST 100
MSCI ACWI	1	0.661867	0.527190	0.160607	0.512619
IPC		1	0.444878	0.107710	0.432535
IDX Composite			1	0.122617	0.447790
NSE 30				1	0.094042
BİST 100					1

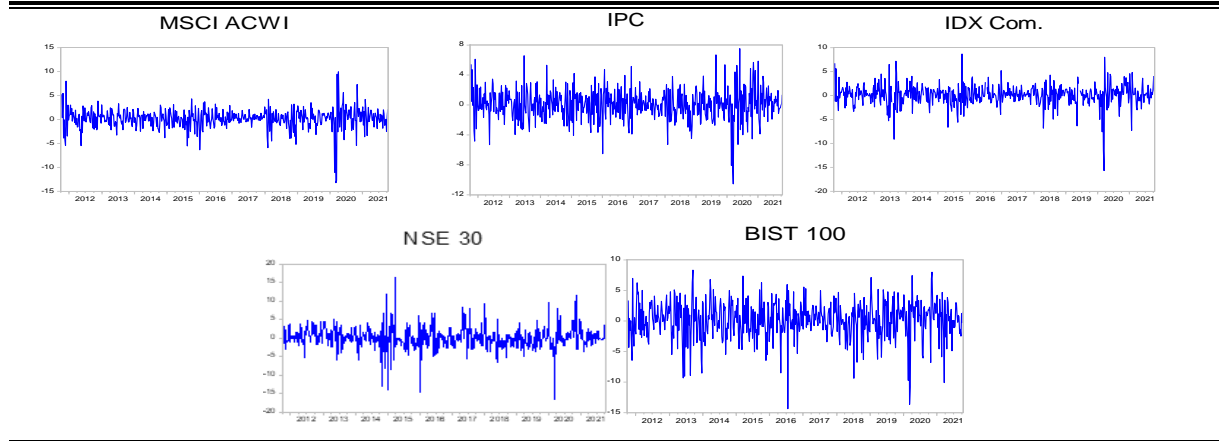
Araştırma kapsamındaki endeks serilerinin durağan olup olmadıkları sınamak için Augmented Dickey–Fuller(ADF) ve Phillips–Perron(P-P) birim kök testleri uygulanmış ve Tablo 3’te sunulmuştur. Uygulanan birim test sonuçları endeks serilerinin düzeyde durağan olmadıklarını göstermektedir. Durağan olmayan endeks serilerinin farkları üzerine uygulanan durağanlık testi sonuçları, serilerin birinci dereceden I(1) durağan hale geldiklerini ve aynı dereceden bütünleşik olduklarını göstermiştir.

**Tablo 3:** MSCI ACWI ve MINT Ülkeleri Borsa Endekslerinin Birim Kök Testi Sonuçları

	Augmented Dickey–Fuller Test		Phillips–Perron Test	
	t-İstatistik	Olasılık	t-İstatistik	Olasılık
	DÜZEY			
MSCI ACWI	1.940310	0.9878	2.172675	0.9332
IPC	0.660342	0.8584	0.693402	0.8650
IDX Composite	0.848006	0.8932	0.821013	0.8886
NSE 30	0.408926	0.8009	0.266218	0.7629
BİST 100	0.985896	0.9146	0.966778	0.9118
	1. FARK			
MSCI ACWI	-23.64106	0.0000	-23.64612	0.0000
IPC	-23.95092	0.0000	-23.94803	0.0000
IDX Composite	-23.64879	0.0000	-23.62504	0.0000
NSE 30	-20.90172	0.0000	-21.00333	0.0000
BİST 100	-23.08695	0.0000	-23.08997	0.0000



Birinci dereceden durağan olan endeks serilerinin getiri formundaki gösterimleri Şekil 2’de sunulmuştur. Şekil 2’deki grafiklerde görüldüğü gibi gösterge endeksi serilerinde zaman zaman dalgalanmaların yaşandığı görülmektedir. Bu durum, endeks serilerinde zaman içinde volatilité kümelenmesinin olduğunu işaret etmektedir.

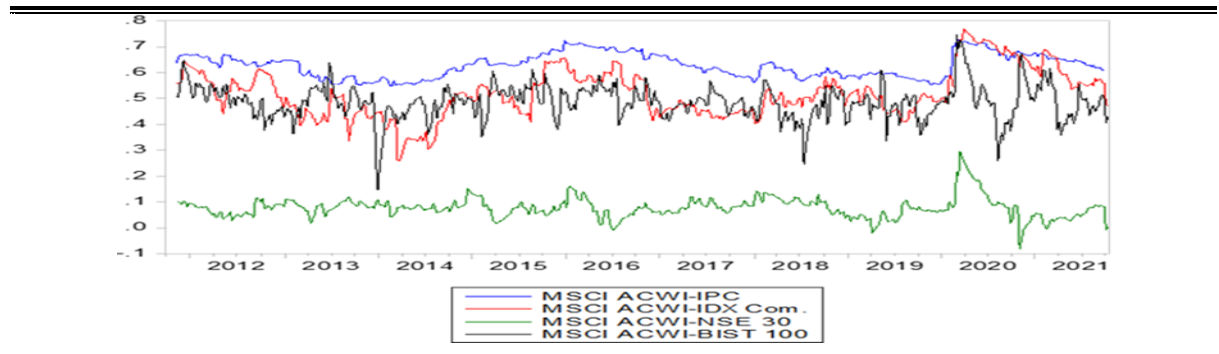


Şekil 2: MSCI ACWI Endeksi ve MINT Ülkeleri Borsa Endekslerinin Getiri Grafikleri

Çalışmanın bu aşamasında, MINT ülkeleri gösterge endekslerinin MSCI Tüm Ülke Dünya Endeksi’ne (ACWI) göre entegrasyon ilişkileri ve düzeylerini araştırmak için iki değişkenli Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) GARCH modeli uygulanmış ve modelin tahmin sonuçları ile koşullu korelasyonların grafiği sırasıyla Tablo 4 ve Şekil 3’te gösterilmiştir.

Tablo 4: DCC GARCH (1,1) Modeli Tahmin Sonuçları

	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>	
	Katsayı	Olasılık	Katsayı	Olasılık
MSCI ACWI-IPC	0.013598	0.0335	0.969081	0.0000
MSCI ACWI-IDX Composite	0.034060	0.0908	0.929591	0.0000
MSCI ACWI-NSE 30	0.017801	0.3986	0.866734	0.0042
MSCI ACWI-BİST 100	0.059231	0.0498	0.677872	0.0015



Şekil 3: Endekslerinin Koşullu Korelasyon Grafiği

Tablo 4’te sunulan DCC GARCH modelinin tahmin sonuçları özetlenmiştir. Panel 1’de iki değişkenli DCC GARCH modeli parametre katsayılarının her biri ( $T_1$ ) ve ( $T_2$ ) sıfırdan büyük olduğu, katsayıların toplamları ise ( $T_1+T_2 < 1$ ) birden küçük ve bire yakın olduğu görülmektedir. MSCI ACWI ile eşleşen her bir MINT ülke borsa endeksleri korelasyonlarının katsayılarına ilişkin olasılık değerleri 0.10 anlam düzeyinde, MSCI ACWI ile NSE 30 endeks çifti ( $T_1$  parametre) dışında kalan, tüm katsayıların olasılık değerleri istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Dinamik Koşullu Korelasyon(DCC) GARCH modelinin tahmin sonuçları grafiğine bakıldığında, MSCI ACWI ile NSE 30 endeks çiftinin koşullu korelasyon grafiğinin diğer endeks çifti korelasyonlarının dışın bir seyir izlediği görülmektedir.

MINT ülkeleri borsa endekslerinin dünya piyasasını temsilen MSCI ACWI ile bir bütün olarak entegre olup olmadıklarını test etmek için Tablo 4’te sunulan iki değişkenli DCC GARCH modelinden elde edilen dinamik koşullu korelasyon serileri üzerine Augmented Dickey–Fuller(ADF) ve Phillips–Perron(P-P) birim kök testleri uygulanmış ve Tablo 5’te sunulmuştur.

**Tablo 5:** Dinamik Koşullu Korelasyon Serilerinin Birim Kök Testi Sonuçları

	Augmented Dickey–Fuller Test		Phillips–Perron Test	
	t-İstatistik	Olasılık	t-İstatistik	Olasılık
	DÜZEY			
MSCI ACWI-IPC	-0.306579	0.5750	-0.306447	0.5751
MSCI ACWI-IDX Composite	-0.682211	0.4213	-0.647285	0.4366
MSCI ACWI-NSE 30	-2.594086	0.0093	-2.293976	0.0212
MSCI ACWI-BİST 100	-1.124444	0.2373	-0.629575	0.4444
	1. FARK			
MSCI ACWI-IPC	-23.42491	0.0000	-23.41630	0.0000
MSCI ACWI-IDX Composite	-23.29355	0.0000	-23.41528	0.0000
MSCI ACWI-BİST 100	-16.40237	0.0000	-43.23950	0.0001

Tablo 5’te sunulan ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçları, serilerin düzey değerlerinde MSCI ACWI ile NSE 30 endeks çifti dışında kalan tüm dinamik koşullu korelasyonların durağan olmadıkları görülmektedir. Bu sonuçlar, MSCI ACWI ile eşleşen IPC, IDX Composite ve BİST 100 gösterge endekslerinin birbirleriyle entegre oldukları anlamına gelmektedir. Endeks serileri üzerine eşbütünleşme testinin uygulanabilmesi için serilerin aynı dereceden durağanlaştırılması gerekmektedir. Tablo 5’te görüldüğü gibi MSCI ACWI ile NSE 30 endeks

çifti dışında kalan durağan olmayan dinamik koşullu korelasyon serilerinin birinci dereceden farkları alınarak durağan hale getirilmiştir.

Tablo 6’da DCC GARCH modelinden elde edilen ve durağan olmayan dinamik koşullu korelasyon serilerinin tanımlayıcı istatistikleri özetlenmiştir. Buna göre MSCI ACWI-NSE 30 endeks çifti dışında kalan MINT ülkeleri borsa endeksleri sırasıyla; IPC endeksi (0.628087), IDX Composite endeksi (0.520696) ve BİST 100 endeksinin (0.486097) dünya piyasasını temsil eden MSCI ACWI endeksine göre ortalama düzeyde entegrasyon sağladıkları görülmektedir.

**Tablo 6:** Dinamik Koşullu Korelasyon Serilerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Ortalama	En Çok	En Az	Sdt. Sap.
MSCI ACWI-IPC	0.628087	0.727215	0.548052	0.045747
MSCI ACWI-IDX Composite	0.520696	0.767808	0.257536	0.092394
MSCI ACWI-NSE 30	0.077132	0.295045	-0.083080	0.039951
MSCI ACWI-BİST 100	0.486097	0.746158	0.145828	0.066965

MSCI ACWI ile MINT ülkeleri borsa endekslerine ilişkin DCC GARCH modelinden elde edilen ve birinci dereceden durağan hale gelen dinamik koşullu korelasyon serileri arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin olup olmadığını araştırmak için çok değişkenli Johansen-Juselius eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Eşbütünleşme testi uygulamadan önce serilerin uygun gecikme uzunluğu Akaike ve Schwarz bilgi kriterleriyle belirlenmiş ve eşbütünleşme testi tahmin sonuçları Tablo 7’de gösterilmiştir.

**Tablo 7:** Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Eşbütünleşik Vektör Sayısı	İz Testi				Maksimum Özdeğer Testi			
	Özdeğer	İz İstatistik	0.01 Kritik Değer	Olasılık	Özdeğer	Max-Özdeğer İstatistik	0.01 Kritik Değer	Olasılık
Yok*	0.372101	552.2261	29.51345	0.0001	0.372101	238.7381	22.25172	0.0001
En Çok 1*	0.302398	313.4881	16.36188	0.0001	0.302398	184.7347	15.09133	0.0001
En Çok 2*	0.221963	128.7533	6.940559	0.0001	0.221963	128.7533	6.940559	0.0001

Tablo 7’de MINT ülkeleri borsalarının gösterge endeksleri ile dünya piyasası endeksine ait dinamik koşullu korelasyonların uzun dönemli bir denge ilişkisinin olup olmadığını test eden eşbütünleşme test sonuçları incelendiğinde, izdeğer ve özdeğer istatistikleri kritik değerden büyük olduğu ve 0,01 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, Dünya Piyasası endeksi(MSCI ACWI) ile MINT ülkeleri (Meksika, Endonezya ve Türkiye) borsa endekslerinin dinamik koşullu korelasyonları arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin mevcut olduğunu, dolayısıyla Meksika, Endonezya ve Türkiye piyasalarının dünya piyasasıyla entegrasyon sağladıklarını ortaya koymaktadır.

## 5. Sonuç

Piyasalar arası entegrasyon analizinde ekonomik grup içinde yer alan ülkelerin entegrasyon ilişkisinin yüksek olduğuna yönelik ileri sürülen varsayım aksiyomu bu çalışmada farklı ekonometrik teknikler kullanılarak test edilmiştir. Bu kapsamda, çalışmada bir ekonomik grup olarak değerlendirilen Meksika, Endonezya, Nijerya ve Türkiye’yi kapsayan kısaca MINT ülkelerinin gösterge endekslerinin entegrasyon ilişkisi ve düzeyleri MSCI ACWI endeksi kıyaslanarak DCC modeli ile test edilmiştir. Ardından, bu modelden elde edilen zamanla değişen dinamik korelasyon serilerinin bir bütün olarak birlikte hareket edip etmediklerini araştırmak için Johansen-Juselius eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Çalışmanın ampirik sonuçları, Nijerya borsa endeksi dışında, MINT ülkelerinin borsa endeksleri arasında uzun dönemde entegrasyon sağladıkları sonucu elde edilmiştir.

Araştırma kapsamındaki ülke piyasalarının entegrasyonuna yönelik yapılan bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında ekonomi politikaları açısından değerlendirildiğinde, piyasalar arasındaki entegrasyonun artması, bir yandan rekabetçi ortamın getirdiği motivasyonla söz konusu ülke piyasalarında ilerleme gelişme ve sağlanırken, diğer yandan bu ülke piyasalarında meydana gelen finansal ve ekonomik dalgalanmaların iç piyasalar üzerinde etkili olabileceği göz önüne alınması önem arz etmektedir. Yatırımcıların portföy ve risk yönetimi konusunda ele alınan ülke piyasalarında portföy çeşitlendirme fırsatlarının mevcut olduğu görülmektedir. Teorik olarak piyasalar arası entegrasyon ilişkisinin olması, piyasalar arasında bilgi geçişi ve volatilité yayılma etkisinin olması anlamına geleceğinden araştırmacıların bundan sonraki yapılacak çalışmalarda dinamik çok değişkenli GARCH modelleriyle MINT ülke piyasaları arasında bilgi geçişi ve volatilité yayılma etkisine yönelik bir çalışma yapılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Kaynakça

- Akel, V. (2015). Kırılgan Beşli Ülkelerinin Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Eşbütünleşme Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 11(24), 75-96.
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*, Second Edition, New York: Cambridge University Press.
- Çelik, T. ve Boztosun, D. (2010). Türkiye Borsası ile Asya Ülkeleri Borsaları Arasındaki Entegrasyon İlişkisi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 36, 57-71.
- Dasgupta, R. (2013). BRIC ve US Integration and Dynamic Linkages: An Empirical Study for International Diversification Strategy. *Interdisciplinary Journal Of Contemporary Reseach In Business*, 5(7), 536-563.
- Dickey, D. A. and 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.
- El Hedi Arouri, M., Jawadi, F. and Nguyen, D. K. (2008). International Stock Return linkages: Evidence from Latin American Markets. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*. 11 (11), 57-65.
- Engle, R. F. (2002). Dynamic Conditional Correlation: A New Simple Class of Multivariate GARCH Models. *Journal of Business and Economic Statistics*, 20, 339-350.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economics Dynamic and Control*, 12(2-3), 231-254.
- Johansen, S. & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Application to the Demand of Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.
- Kasa, K. (1992). Common Stochastic Trends in International Stock Markets. *Journal of Monetary Economics*, 29, 95-124.
- Phillips, P. and Perron P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression, *Biometrika*, 75, 335-46.