



# KATILIM50 VE BİST100 ENDEKSLERİ İLE DÖVİZ KURLARININ NEDENSELLİKLERİNİN İNCELENMESİ: COVID-19 ÖNCESİ VE COVID-19 DÖNEMİ İÇİN BİR UYGULAMA

İHSAN ERDEM KAYRAL<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Doç Dr., OSTİM Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, ihsanerdem.kayral@ostimteknik.edu.tr; <https://orcid.org/0000-0002-8335-8619>

## ÖZ

Çin, ilk COVID-19 vakasını 31.12.2019 tarihinde Dünya Sağlık Örgütü'ne bildirmiştir. Bununla birlikte söz konusu virüs kısa sürede aralarında Türkiye'nin de bulunduğu çok sayıda ülkeye yayılmıştır. COVID-19, bu ülkelerdeki sağlık sistemine ek olarak borsalar, döviz kurları ve makroekonomik değişkenleri de etkilemiştir. Bu çalışmada BİST100 ve KATILIM50 endeksleri ile Dolar ve Euro kurları arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi amacıyla COVID-19 öncesi (05.09.2018 - 30.12.2019) dönem ve COVID-19 (31.12.2019 - 22.04.2021) dönemi için nedensellikler araştırılmıştır. Nedensellikler, frekans alanı nedensellik testi kullanılarak incelenmiştir. COVID-19 öncesi dönemde, kısa dönemde Dolar kurundan KATILIM50 endeksine doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Bununla birlikte, Euro'dan söz konusu endekse tüm alt dönemlerde tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. KATILIM50 endeksi ile döviz kurları arasında geleneksel yaklaşımın geçerli olduğu tespit edilmiştir. Kısa dönemde BİST100 ile Euro arasında çift yönlü nedensellik olduğu görülmüştür. Diğer bulgular, kısa, orta ve uzun dönemde BİST100 ile döviz kurları arasında tek yönlü nedensellik olduğunu göstermiştir. COVID-19 döneminde tüm alt dönemler için KATILIM50 endeksi ile Dolar arasında çift yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda, kısa dönemde BİST100 ile Euro arasında çift yönlü nedensellik olduğu bulunmuştur. Pandemi dönemindeki diğer bulgular borsalar ve döviz kurları arasında tek yönlü nedensellik olduğunu göstermektedir. Elde edilen tüm bulgular değerlendirildiğinde, COVID-19 döneminde endeksler ve döviz kurları arasında tespit edilen nedenselliklerde COVID-19 öncesi döneme göre bir artışın söz konusu olduğu ve pandemi sürecinin nedensellikleri artırarak şekilde bir kırılma yarattığını göstermektedir.

## Editör / Editor:

Fatma ÜNLÜ,  
Erciyes Üniversitesi, Türkiye

## Hakemler / Referees:

Şule Yüksel YIĞİTER,  
Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Türkiye  
Ömer Fazıl EMEK,  
Mardin Artuklu Üniversitesi, Türkiye  
Oktay ÖZKAN,  
Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye  
Nesrin ÖZKAN,  
İstanbul Atlas Üniversitesi, Türkiye  
Esengül SALİHOĞLU,  
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye

## \*Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

İhsan Erdem KAYRAL  
ihsanerdem.kayral@ostimteknik.edu.tr

**Anahtar Kelimeler:** Frekans Alanı Nedensellik Testi, BİST100, KATILIM50, COVID-19

## INVESTIGATION OF CAUSALITIES OF PARTICIPATION50 AND BIST100 INDICES AND EXCHANGE RATES: AN APPLICATION FOR PRE-COVID-19 AND COVID-19 PERIOD

## ABSTRACT

China reported the first COVID-19 case to the World Health Organization on 31.12.2019. however, the virus spread to many countries, including Turkey, in a short time. In addition to the healthcare system in these countries, COVID-19 affected stock markets, exchange rates and macroeconomic variables, as well. In this study, causalities are examined for the pre-COVID-19 (05.09.2018 - 30.12.2019) period and the COVID-19 (31.12.2019 - 22.04.2021) period in order to determine the relations between BIST100 and PARTICIPATION50 indices and Dollar and Euro. Causalities are examined by using frequency domain causality test. Pre-COVID19, it is found that unidirectional causality from Dollar to PARTICIPATION50 index in the short-run. However, this causality is found from Euro to this index for all sub-periods. It has been determined that the traditional approach is valid between the PARTICIPATION50 index and the exchange rates. It is seen that there is bidirectional causality between BIST100 and Euro in the short-run. Other findings show that there is unidirectional causality between BIST100 and exchange rates in the short, medium and long-run. It is found that there is bidirectional causality between PARTICIPATION50 index and Dollar for all sub-periods in COVID-19 period. It is also seen that there is bidirectional causality between BIST100 and Euro in the short-run. During the pandemic period, other findings show unidirectional causality between stock markets and exchange rates. When all the findings are evaluated, it is seen that there is an increase in the causalities between indices and exchange rates in the COVID-19 period compared to the pre-COVID-19 period. The pandemic creates a break that ascends the causalities.

**Keywords:** Frequency Domain Causality Test, BIST100, PARTICIPATION50, COVID-19

**Geliş:** 23 Haziran 2021

**Received:** June 23, 2021

**Kabul:** 1 Kasım 2022

**Accepted:** November 1, 2022

**Yayın Tarihi:** 30 Aralık 2022

**Published:** December 30, 2022

## Atıf Önerisi / Cited as (APA):

Kayral, İ. E. (2022),  
KATILIM50 ve BİST100 Endeksleri ile Döviz Kurlarının Nedenselliklerinin İncelenmesi: COVID-19 Öncesi ve COVID-19 Dönemi İçin Bir Uygulama,  
Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 63, 17-24,  
doi: 10.18070/erciyesiibd.956480

## GİRİŞ

2008 Küresel Finans Krizini izleyen süreçte AB Dış Borç Krizi gibi bölgesel etkileri olan krizler görülmekle birlikte küresel piyasaların bütününe etkileyen bir kriz ile karşılaşılmaştır (Kayral ve Tandoğan, 2020). Göreceli olarak istikrarlı olan bu süreç finans piyasalarında görülen şoklar yerine küresel ölçekteki bir sağlık krizi ile bozulmuştur. İlk olarak Çin'in Wuhan kentinde görülen SARS-CoV-2 (yaygın adıyla COVID-19) isimli virüs Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) 31.12.2019 tarihinde ilk vaka olarak bildirilmiştir. Virüsün küresel ölçekte yayılması ile DSÖ 11.03.2020 tarihinde COVID-19'u küresel bir pandemi olarak tanımlamıştır (Huang ve diğerleri, 2020). 22 Nisan 2021 tarihi itibarıyla küresel ölçekte 145 milyonun üzerinde vaka tespit edilmiş, yaklaşık 3.2 milyon insan hayatını kaybetmiştir. Aynı tarihte Türkiye'de 4.5 milyon üzerinde vaka görülürken, 37 binin üzerinde insan hayatını kaybetmiştir (Worldometer, 2021).

Vaka ve vefat sayılarındaki bu hızlı artışın etkisiyle, COVID-19 pandemisinin ülkeler özelindeki seyri, vaka ve vefat sayılarına ilişkin tahmin modellemeleri, alınan tedbirlerin etkileri, ülkelerin sağlık sistemleri ve halk sağlığına etkilerine ilişkin çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir (Çakır ve Savaş, 2020; Hale, Angrist ve Kira, 2020; Kayral ve Buzrul, 2020; Mondal, Bharati ve Podder, 2020; Kayral ve Buzrul, 2021). Geçen süreçte, bu çalışmalara ek olarak pandemiyi ekonomilere, makroekonomik göstergelere, para ve sermaye piyasalarına etkileri de önemli çalışma konuları arasında yerini almıştır (Albulescu, 2020; Corbet, Larkin ve Lucey, 2020; Kayral ve Tandoğan, 2020; Özkan, 2020; Sansa, 2020; Topcu ve Gulal, 2020; Olashinde-Williams, Olenipekun ve Özkan, 2021).

Tarihsel süreçte döviz kurları ile borsa endekslerinin ilişkileri ve etkileşimleri önemli çalışma konuları arasında yer alırken, Döviz kurları ile borsa endeksleri arasındaki nedensellik ilişkileri (tüm çalışmalarda ayrıntılı olarak ele alınmamakla birlikte) literatürde iki temel teorik yaklaşım çerçevesinde değerlendirilebilmektedir. Bu yaklaşımlardan ilki nedenselliklerin döviz kurlarından borsa endekslerine doğru olduğunu savunan geleneksel yaklaşım, ikincisi ise nedenselliklerin borsa endekslerinden döviz kurlarına doğru olduğunu ifade eden portföy dengesi yaklaşımıdır (Dornbusch ve Fischer, 1980; Frankel, 1993). Söz konusu varlıkların krizlerden ne şekilde etkilendiği de daha yakından izlenmektedir. Ülkemizde temel borsa performans uygulamalarına göre oluşturulmuş BİST100 endeksi ile döviz kurları arasındaki ilişkiler bu kapsamda çok sayıda ulusal ve uluslararası çalışmaya konu olmuştur.

BİST100 endeksine ek olarak 2011 yılında İslami Finans Endeksi olarak oluşturulan Katılım endeksine ilişkin çalışmalarda da son dönemde artış görülmektedir. Söz konusu endeks daha sonra KATILIM30 adını almış, 2014 yılında yeni şirketlerin de eklenmesiyle KATILIM50 endeksi oluşturulmuştur. Söz konusu endeks, BİST Yıldız Pazar ve Ana Pazar'da, Kolektif Yatırım Ürünleri ve Yapılandırılmış Ürünler Pazarı'nda işlem gören GYO ve Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklıklarından, A ve B listelerinde yer alan ve belirlenen koşulları yerine getiren şirketlerden oluşmaktadır (Katılım Endeksi, 2021).

Oluşturulma tarihi itibarıyla daha eski olmasına bağlı olarak gerçekleştirilen akademik çalışmaların büyük bölümünde KATILIM30 endeksi kullanılmış olmakla birlikte, bu çalışma kapsamında KATILIM50 endeksi kullanılacaktır. Buradaki temel gerekçe, BİST30 endeksine göre daha fazla şirketin kote olduğu BİST100 endeksi ile KATILIM30 endeksine göre daha fazla şirketin kote olduğu KATILIM50 endeksinin karşılaştırılmasının yapısal olarak daha uygun olduğunun değerlendirilmesidir.

Bu çalışma kapsamında, BİST100 endeksine ek olarak KATILIM50 endeksinin ülkemizde en çok işlem gerçekleştirilen döviz kurları olan ABD Doları ve Euro arasındaki nedensellikleri COVID-19 öncesi ve COVID-19 dönemi olmak üzere iki alt dönem için Breitung ve Candelon (2006) frekans alanı nedensellik testi kullanılarak incelenecektir. Böylelikle, söz konusu değişkenler arasında pandemi öncesi dönem ve pandem sürecinde nedenselliklerin kısa ve uzun dönemde ne şekilde değiştiğine ek olarak sınırlı sayıda çalışmaya konu olan KATILIM50 Endeksinin döviz kurları ile nedensellikleri incelenerek literatüre katkı sağlanabileceği değerlendirilmektedir. Aynı zamanda elde edilen bulgulara göre değişkenler arasında tek yönlü nedensellik görülen durumlarda Türkiye'de literatürdeki hangi yaklaşımın incelenen analiz

döneminde geçerli olduğu da tespit edilecektir.

Çalışmanın ikinci bölümünde literatüre, üçüncü bölümünde yöntemle, dördüncü bölümünde ise veriler ve bulgulara yer verilecektir.

## LİTERATÜR

Literatürde, borsa endeksleri ile döviz kurları arasındaki ilişkileri inceleyen çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların bir bölümünde tek bir ülke ekonomisi, bir bölümünde ise çok sayıda ülkenin ele alındığı görülmüştür. Aynı zamanda, uygulanan yöntemlere göre bazı çalışmalarda yalnızca nedensellik ilişkileri, bazı çalışmalarda ise söz konusu değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemde ilişkinin varlığı ve yönü araştırılmıştır. Bu durumun bir sonucu olarak, elde edilen bulguların ülkelere ve incelenen analiz dönemine göre değişkenlik gösterdiği görülmüştür.

Aggarwal (1981) çalışmasında ABD'de döviz kuru ile hisse senedi piyasası arasındaki ilişkiyi 1974-1978 dönemi için regresyon modeli kullanarak incelemiş, değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişki bulmuştur.

Ajayi, Friedman ve Mehdian (1998) belirledikleri gelişmiş ülkelerde (ABD, Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya, Japonya, Kanada) 1985-1991 dönemi, gelişmekte olan ülkelerde (Endonezya, Filipinler, Hong Kong, Malezya, Kore, Singapur, Tayland, Tayvan) 1987-1991 dönemi için döviz kurları ile borsa endeksleri arasındaki ilişkileri Granger nedensellik testi kullanılarak incelemiştir. Çalışmada, ABD, Almanya, Endonezya, Filipinler, İngiltere, İtalya, Japonya ve Kanada'da söz konusu değişkenler arasında iki yönlü nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nedensellik ilişkisi Kore'de döviz kurundan endeks getirilerine doğru tek yönlü olarak tespit edilirken, çalışmada yer alan diğer ülkelerde nedensellik bulunmamıştır.

Tsai (2012), Ajayi vd.'nin (1998) çalışmasında yer alan Endonezya dışındaki altı Asya ekonomisinde borsa getirileri ile döviz kuru arasındaki nedensellikleri incelemiş, tüm ekonomilerde borsalardan döviz kurlarına doğru tek yönlü nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşmıştır.

Tabak (2006) Brezilya'da borsa endeksi ile döviz kuru arasındaki nedensellikleri doğrusal ve doğrusal olmayan modelleri kullanarak incelemiş, endeksten döviz kuruna doğru tek yönlü nedensellik tespit etmiştir. Ghazali, Ismail, Yasoa ve Lajuni (2008) 2005-2007 döneminde Malezya'da endeks ile Dolar arasındaki nedenselliği Toda-Yamamoto nedensellik testini kullanarak incelemiş, borsadan Dolar kuruna doğru tek yönlü nedensellik olduğunu bulmuştur.

Kutty (2010) benzer bir çalışmayı Meksika için 1989-2006 dönemi için gerçekleştirmiştir. Granger Nedensellik Testi uygulanan çalışmada borsa endeksinden döviz kuruna doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Delgado, Delgado ve Saucedo (2018) tarafından 1992-2017 dönemi için gerçekleştirilen çalışmada uygulanan VAR modeli sonuçlarına göre Meksika borsası ile döviz kuru arasında negatif bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Akbar, Iqbal ve Noor'un (2019) VAR modelinin farklı türlerini uyguladığı çalışmada 2001-2014 döneminde Pakistan Borsası ile döviz kuru arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmamış, döviz kurunda görülen dalgalanmaların borsa endeksini negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye'nin yer aldığı çalışmalar incelendiğinde, Özmen (2007) çalışmasında 1989-2006 döneminde borsa endeksi ile Dolar kuru arasında eş bütünleşme testi sonuçlarına göre uzun dönemli ilişki bulunduğunu tespit etmiştir. Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarına göre ise kriz dönemleri dışında çift yönlü nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Kriz dönemlerinde nedensellik tek yönlü olup Dolar kurundan borsa endeksine doğrudur.

Pekkaya ve Bayramoğlu (2008), BİST100 endeksi ile Dolar ve ABD Borsasının nedenselliklerini 1990-2007 dönemi için incelemiştir. Çalışmada, BİST100 endeksi ile Dolar arasında çift yönlü nedensellik bulunurken, ABD Borsasından BİST100 endeksine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Halaç ve Kurt (2010) uyguladıkları eş bütünleşme testi sonuçlarına göre BİST100 endeksi ile Dolar kuru arasında, Kapusuzoğlu ve İbicioğlu (2010) ise BİST sektör endekleri ile Euro kuru arasında uzun dönemli ilişki bulunmuştur.

Elmas ve Esen (2011) çalışmasında Almanya, Fransa, Hindistan, Hollanda, Rusya, Türkiye olmak üzere altı ülkede borsa endeksleri ile

döviz kurları arasındaki nedensellikleri incelemiş, Hindistan ve Rusya dışında kalan ülkelerde nedenselliklerin döviz kurundan endekslere doğru olduğu sonucuna ulaşmıştır. Aydın (2017) çalışmasında Arjantin, Brezilya, Çin, Endonezya, Filipinler, Meksika ve Türkiye’de borsa endeksi ile döviz kuru arasındaki nedensellik ilişkisini simetrik ve asimetrik nedensellik testleri kullanarak incelemiştir. Çalışmada Çin’de iki değişken arasında nedensellik bulunamazken, Endonezya’da döviz kurundan endekse doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. İncelenen diğer borsalarda ise değişkenler arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur.

Kaya vd. (2013) 2002 – 2012 döneminde faiz oranı, para arzı gibi makroekonomik değişkenler ile döviz kurlarının BİST100 endeksi ile arasındaki ilişkiyi çok değişkenli regresyon analiz kullanarak incelemiş, döviz kurları ile borsa endeksi arasında negatif yönlü bir ilişkinin bulunduğunu ortaya koymuştur.

Doğru ve Reçepoğlu (2014) 1980-2012 döneminde borsa endeksi ile Euro ve Dolar kuru arasındaki ilişkiyi doğrusal ve doğrusal olmayan eş bütünlüşme testleri kullanarak incelemiştir. Endeks ile kurlar arasında eş bütünlüşme bulunduğu, değişkenler arasındaki ilişkinin kısa dönemde negatif, uzun dönemde ise pozitif yönlü olduğu tespit edilmiştir.

Akel ve Gazel (2014) 2005-2013 döneminde BİST sanayi endeksi ile Euro ve Dolar kurları arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi ARDL sınır testi kullanarak araştırmış, kısa dönemde değişkenler arasında negatif, uzun dönemde ise pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Ceylan ve Şahin (2015) 2006-2014 döneminde borsa endeksi ile Dolar kuru arasında eş bütünlüşme bulunduğunu, döviz kurundan borsa endeksine doğru geleneksel yaklaşıma uygun şekilde tek yönlü bir nedensellik görüldüğünü tespit etmiştir.

Benli (2015) 2005-2013 döneminde BİST100, seçilen bazı sektör endeksleri ve Dolar arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkileri incelemiştir. Uzun dönemde endeksler ile Dolar arasında ilişki bulunamazken, kısa dönemde BİST100 ve 2 sektör endeksi ile Dolar kuru arasında çift yönlü, 1 sektör endeksi ile Dolar kuru arasında tek yönlü nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Belen ve Karamelikli (2016) BİST100 endeksi ile Dolar kuru arasındaki ilişkiyi 2006-2014 dönemi için incelemiştir. Uygulanan ARDL modeli sonuçlarına göre, Dolar kuru ile endeks arasında negatif yönlü ilişki bulunmaktadır.

Ülev ve Özdemir (2015) 2011-2014 dönemi için KATILIM30 ve BİST100 endeksi ile piyasa faiz oranları arasındaki nedensellik ilişkilerini To-da-Yamamoto nedensellik testini kullanarak incelemiş, yalnızca piyasa faiz oranlarından BİST100 endeksine doğru bir nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kendirli ve Çankaya (2016) BİST30 endeksi ile Dolar kuru arasındaki nedensellikleri 2009-2014 dönemi için Granger nedensellik testi kullanarak incelemiş, Dolar kurundan endekse doğru tek yönlü nedensellik bulunduğu tespit edilmiştir.

Eyüboğlu ve Eyüboğlu (2018) 2011-2016 döneminde BİST100 ve 23 sektör endeksi ile Dolar ve Euro kurları arasında kısa ve uzun dönemli ilişkileri incelemiş, çalışmada ARDL sınır testi sonuçlarına göre dört endeks ile kurlar arasında uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca, uygulanan Toda-Yamamoto nedensellik testlerine göre endeksler ile döviz kurları arasında geleneksel yaklaşımın daha geçerli olduğu belirlenmiştir.

Soyaslan (2019) 2015-2018 döneminde Euro ve Dolar kuru ile BİST turizm endeksi arasında uzun dönemde bir eş bütünlüşme tespit edemezken, kısa dönemde kurların endeksi etkilediğini göstermiştir.

Kayral (2020) BİST şehir endeksleri ile Dolar ve Euro kurlarının kısa ve uzun dönemli ilişkisini 2009-2019 dönemi için ARDL sınır testi kullanarak incelemiş, değişkenler arasında (BİST Ankara - Euro dışında) uzun dönemli ilişki bulunmuştur. Uğur ve Bingöl (2020) çeşitli sektör endeksleri ile Dolar ve Euro’dan oluşan kur sepeti arasındaki nedensellikleri frekans alanı nedensellik testi kullanarak 2000-2017 dönemi için incelemiş, nedenselliklerin endekslerden döviz kuru sepetine doğru olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ögel ve Gökgöz (2020) BİST100 ve KATILIM30 endeksleri, Dolar ve Euro kurları ile faiz oranları arasındaki ilişkiyi tek kırılmalı eş bütünlüşme analizi ve Fourier Granger nedensellik analizi kullanarak incelemiş, değişkenler arasında eş bütünlüşme bulunmamakla birlikte Dolar kurundan her iki endekse doğru nedensellik ilişkisi bulunduğu

tespit edilmiştir. Yiğiter ve Tanyıldızı (2020) çalışmasında 2011-2018 dönemi için KATILIM30 endeksi ile makroekonomik değişkenler arasındaki nedenselliklerin varlığını incelemiş, TÜFE, faiz oranı ve döviz kurları ile söz konusu endeks arasında nedensellik ilişkisi bulunmamıştır.

Özkan ve Ünlü (2021) BİST Ankara, İstanbul ve İzmir şehir endeksleri ile bölgesel COVID-19 vaka sayıları, Euro kuru ve altın fiyatları arasındaki ilişkiyi ARDL modeli kullanarak araştırmış, BİST İstanbul ve İzmir endeksleri ile söz konusu değişkenler (vaka sayıları dahil olmak üzere) arasında uzun dönemde ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada gerçekleştirilecek ampirik analizler ile döviz kurları (Dolar ve Euro) ve borsa endeksleri (BİST100 ve KATILIM50) arasında pandemi öncesi dönem ve pandemi döneminde kısa ve uzun dönemde nedenselliklerin varlığı, söz konusu nedenselliklerin geleneksel ya da portföy dengesi yaklaşımlarından herhangi birine uygun olup olmadığı araştırılacaktır. Çalışmamız kapsamında, nedenselliklerin incelenmesinde kullanılacak yöntem sınırlı sayıda çalışmaya konu olmasına ek olarak KATILIM50 endeksinin dahil edildiği çalışmalar kapsamında daha önce uygulanmamıştır. Bu yönüyle de literatüre katkı sunulacağı değerlendirilmiştir.

## YÖNTEM

Çalışma kapsamında verilere ve bulgulara ilişkin değerlendirmelerde bulunulmadan önce yöntemle ilişkin açıklamalarda bulunulacaktır. Nedensellik testleri, Granger’ın (1969) ortaya koyduğu Granger nedensellik testi ile önemli çalışma konuları arasında yer almaya başlamıştır. Söz konusu analiz yöntemi kullanılarak değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin varlığı incelenebilmektedir. Bununla birlikte, literatürde ilgili testin gecikme değerleri ve durağanlık başta olmak üzere sahip olduğu varsayımların fazla olmasına bağlı olarak alternatif analiz yöntemleri uygulanmaya başlanmıştır. Bu yöntemler arasında yer alan Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini zaman boyutuyla ele almaktadır.

Breitung ve Candelon (2006) frekans alanı nedensellik testinde ise söz konusu ilişkiler frekans boyutuyla ele alınmakta, farklı analiz dönemleri için (kısa, orta ve uzun) nedenselliklerin varlıkları değerlendirilebilmektedir. Analiz dönemimizde pandemi gibi önemli kırılma yaratan bir sürecin bulunması, farklı analiz dönemleri için değerlendirme yapılmasının önemini artırmıştır. Bu nedenle, bu çalışma kapsamında endeksler ile döviz kurları arasındaki ilişkilerin incelenmesinde frekans alanı nedensellik testlerinin kullanılmasının daha uygun olacağı değerlendirilmiştir.

Frekans alanı nedenselliklerinin incelenmesinde, kullanılacak değişkenlerin yer aldığı denklem (1)’de iki değişkenli vektör otoregresif (VAR) modeli tahmin edilmektedir.

$$\varphi(L) = \begin{pmatrix} Y_t \\ X_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varphi_{11}(L) & \varphi_{12}(L) \\ \varphi_{21}(L) & \varphi_{22}(L) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_t \\ Y_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Denklem (1)’de verilen matris notasyonunda  $L$  gecikme değerlerini,  $X_t$  ve  $Y_t$  modelde yer alan değişkenleri,  $\varepsilon_{it}$  ise hata terimlerini göstermektedir. Breitung ve Candelon (2006) önerdikleri modelde, söz konusu hata terimlerini beyaz gürültü olarak tanımlamıştır. Söz konusu denklem, Cholesky ayrıştırması kullanılarak denklem (2)’de gösterilen ortalama modeline dönüştürülmektedir.

$$z_t = \begin{pmatrix} Y_t \\ X_t \end{pmatrix} = \psi(L)\eta_t = \begin{pmatrix} \psi_{11}(L) & \psi_{12}(L) \\ \psi_{21}(L) & \psi_{22}(L) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \end{pmatrix} \quad (2)$$

Denklem (2)’de  $Y_t$  asıl ve öngörü bileşenlerinin toplamından oluşurken,  $X_t$  ise öngörü düzeyine ait güç olarak ifade edilmektedir. Söz konusu denklemde yer alan sistem durağan olması ise denklem (3)’te verilen eşitlik elde edilmektedir.

$$\psi(L) = \varphi(L)^{-1}G^{-1} \quad (3)$$

Denklem (3)’te yer alan  $G$  alt üçgensel matrisi ifade etmektedir. Frekans testinin uygulanmasında denklem (2) ve denklem (3)’te yer alan eşitliklerden yola çıkılarak, Geweke (1982) tarafından önerilen nedensellik ölçütü kullanılmaktadır. Söz konusu ölçüt denklem (4)’te

gösterilmiştir.

$$M_{X \rightarrow Y}(\omega) = \log \left[ 1 + \frac{|\psi_{12}(e^{-i\omega})|^2}{|\psi_{11}(e^{-i\omega})|^2} \right] \quad (4)$$

Denklem (4)'te yer alan ölçütte  $|\psi_{12}(e^{-i\omega})| = 0$  eşitliğinin sağlanması halinde  $\omega$  frekans değerinde  $X_t$ ,  $Y_t$ 'nin Granger nedeni değildir sonucuna ulaşılmaktadır.

Breitung ve Candelon (2006) denklem (4)'ten yola çıkarak lineer kısıtları dikkate almakta ve nedensellikleri denklem (5) ve denklem (6)'da yer alan eşitlikleri kullanarak incelemektedir.

$$|\psi_{12}(e^{-i\omega})| = \left| \sum_{k=0}^p \theta_{12,k} \cos(k\omega) - \sum_{k=1}^p \theta_{12,k} \sin(k\omega) \right| = 0 \quad (5)$$

$$R(\omega) = \begin{bmatrix} \cos(\omega) & \cos(2\omega) & \dots & \cos(p\omega) \\ \sin(\omega) & \sin(2\omega) & \dots & \sin(p\omega) \end{bmatrix} \quad (6)$$

Denklem (5) ve denklem (6) kullanılarak,  $\omega \in (0, \pi)$  olmak üzere lineer kısıtlarda (2, T-2p) serbestlik derecesinde standart F tablosu kullanılarak nedensellikler ölçülebilmektedir. Hesaplanan F değerinin, tablo değerinden büyük olması durumunda Breitung ve Candelon (2006) frekans alanı nedensellik testine göre  $X_t$ 'den  $Y_t$ 'ye doğru nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşabilmektedir.

Çalışma kapsamında, frekans alanı nedensellik testlerinin hangi gecikme değerlerinde uygulanacağını belirlemek için öncelikle nedensellik ilişkilerinin değerlendirileceği değişkenlerin durağanlıkları geleneksel durağanlık testleri arasında yer alan Genişletilmiş Dickey – Fuller (ADF) (1981) ve Phillips ve Perron (PP) (1988) birim kök testleri kullanılarak araştırılacaktır. Nedensellik ilişkisinin değerlendirileceği iki değişkenin birim kök testlerinde elde edilen en yüksek değer (düzeyde 0, birinci farkta 1, ikinci fark 2 vb.) tespit edilecektir. Frekans alanı nedensellik testlerinin incelenmesinde kullanılan VAR modelinden elde edilen optimal gecikme uzunluklarına, belirlenen en yüksek birim kök değeri olan maksimum eş bütünleşme değeri eklenecektir. Söz konusu değer nedensellik testlerinin gecikme uzunluğu olarak analizlerde yer alacaktır.

## VERİLER VE BULGULAR

Bu çalışmanın amacı, sermaye piyasalarının önemli göstergelerinden kabul edilen borsa endeksleri ile Türkiye'de en çok işlem gerçekleştirilen döviz kurları olan ABD Doları ve Euro arasındaki nedenselliklerin incelenmesidir. Çalışmada sermaye piyasalarının temel göstergelerinden olan BİST100 endeksine ek olarak İslami Finans Endeksi olarak oluşturulan KATILIM50 Endeksinin de döviz kurları ile nedensellik ilişkileri araştırılacaktır.

Çalışmada endeks ve döviz kurlarının 05.09.2018 – 22.04.2021 arasındaki günlük kapanış fiyatları kullanılmış olup, analiz dönemi COVID-19 öncesi (05.09.2018 – 30.12.2019) ve COVID-19 (31.12.2019 – 22.04.2021) dönemi olmak üzere işlem günü açısından iki eşit alt döneme ayrılarak ampirik çalışma gerçekleştirilmiştir. Böylelikle, analiz dönemi COVID-19 öncesi ve COVID-19 dönemi olmak üzere ayrı ayrı ele alınarak pandeminin nedensellikleri ne şekilde etkilendiğinin de incelenmesi amaçlanmıştır.

Analizler, E-views10 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Endeks ve döviz kurlarına ait kapanış fiyatlarına ilişkin veriler Thomson Reuters veri tabanından elde edilmiştir. Söz konusu verilerin doğal logaritmaları alınarak nedensellikler incelenmiştir. Çalışmada, yer alan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1'de verilen tanımlayıcı istatistiklerde ortalama fiyat serilerinin tüm değişkenlerde COVID-19 döneminde, COVID-19 öncesi dönemin üzerinde olduğu görülmüştür. Buna göre endekslerin fiyatları artarken, Türk Lirası döviz kurlarına karşı değer kaybına uğramıştır. Bununla birlikte, pandeminin etkisiyle tüm serilerin standart sapmalarının da COVID-19 döneminde, pandemi öncesi dönemin üzerinde olduğu belirlenmiştir. KATILIM50 endeksi dışındaki serilerin normal dağılım göstermediği, verilerin çarpıklıklarının da söz konusu endeks dışında pandemi öncesi dönem ve pandemi döneminde değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, normal dağılım görülmeyen serilerde basıklık değerlerinin (daha yüksek) de söz konusu bulguyu desteklediği

**TABLO 1 | Tanımlayıcı İstatistikler**

COVID-19 Öncesi Dönem	LNBİST100	LNKATILIM50	LNDOLAR	LNEURO
Ortalama	6.8971	6.8861	1.8530	1.7344
Medyan	6.8850	6.8880	1.8486	1.7408
Maksimum	7.1996	7.0454	2.0348	1.8844
Minimum	6.7320	6.7295	1.7720	1.6415
Std. Sapma	0.0895	0.0603	0.0500	0.0488
Çarpıklık	1.1402	0.0930	1.0352	0.1817
Basıklık	4.7888	2.7535	4.2183	2.6018
Jarque-Bera	115.4980***	1.3107	79.3454***	3.9961

COVID-19 Dönemi	LNBİST100	LNKATILIM50	LNDOLAR	LNEURO
Ortalama	7.5105	7.0955	2.1068	1.9624
Medyan	7.4725	7.0738	2.1528	1.9752
Maksimum	7.9106	7.3591	2.3144	2.14300
Minimum	6.8946	6.7363	1.8754	1.7681
Std. Sapma	0.2665	0.1561	0.1276	0.0953
Çarpıklık	-0.0779	0.0360	-0.4318	-0.4239
Basıklık	1.9216	2.2661	1.8778	2.3398
Jarque-Bera	16.4223***	7.5223**	27.7447***	15.9728***

\*\*\* %1 düzeyinde anlamlıdır. \*\*%5 düzeyinde anlamlıdır

görülmüştür.

Çalışmamız kapsamında nedenselliklerin araştırılmasında kullanılacak Breitung ve Candelon (2006) frekans alanı nedensellik testinde gecikme değerlerinin belirlenmesinde önemli aşamalardan olan durağanlık testlerine (ADF ve PP Testleri) ilişkin sonuçlar COVID-19

**TABLO 2 | COVID-19 Öncesi Dönem için Durağanlık Test Sonuçları**

Testler	Model	LNBİST100	LNKATILIM50	LNDOLAR	LNEURO
		Test İst.	Test İst.	Test İst.	Test İst.
ADF Düzey	Sabit Terimli	-1.1678	1.4807	-3.0662**	-3.6008***
	Sabit Terimli ve Trendli	-1.8497	0.0742	-3.4228*	-3.4900**
ADF I. Fark	Sabit Terimli	-16.9090***	-16.0074***	-15.6144***	-15.3170***
	Sabit Terimli ve Trendli	-16.9159***	-16.3145***	-15.8413***	-15.6080***
pp Düzey	Sabit Terimli	-1.5070	0.8161	-3.0222**	-3.6053***
	Sabit Terimli ve Trendli	-2.2109	-0.3889	-3.6037**	-3.4899**
PP I. Fark	Sabit Terimli	-16.9449***	-16.3282***	-18.0513***	-18.2807***
	Sabit Terimli ve Trendli	-16.9184***	-16.5244***	-18.2277***	-18.6071***

\*\*\* %1 düzeyinde anlamlıdır. \*\* %5 düzeyinde anlamlıdır. \* %10 düzeyinde anlamlıdır.

öncesi dönem için Tablo 2'de, COVID-19 dönemi için ise Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 2'de verilen durağanlık testi sonuçlarına göre COVID-19 öncesi dönemde, BİST100 ve KATILIM50 endeksleri I(1)'de, döviz kurları ise I(0)'da bir başka deyişle düzeyde durağandır. Çalışmada endeksler ile döviz kurları arasındaki nedensellik ilişkileri değerlendirileceği için en yüksek düzeyde durağan olan gecikme değeri (lag) olan 1 maksimum eş bütünleşme değeri olup, VAR modellerinde elde edilen optimal gecikme değerlerine eklenerek elde edilecek gecikme değeri ile analizler gerçekleştirilecektir.

Breitung ve Candelon frekans alanı nedensellik testlerinde kullanılacak gecikme değerlerinin belirlenmesinde ikinci aşama olarak nedenselliklerin inceleneyeceği değişkenlerin bağımlı değişken olarak modellere dahil edildiği VAR modelleri, en uygun gecikme değerinin

**TABLO 3 | COVID-19 Dönemi için Durağanlık Test Sonuçları**

Testler	Model	LNBIST100	LNKATILIM50	LNDOLAR	LNEURO
		Test İst.	Test İst.	Test İst.	Test İst.
ADF Düzey	Sabit Terimli	-0.8881	-0.9846	-1.1517	-0.8513
	Sabit Terimli ve Trendli	-1.7715	-2.1828	-1.7905	-1.7264
ADF I. Fark	Sabit Terimli	-11.1153***	-10.0989***	-16.7734***	-18.6491***
	Sabit Terimli ve Trendli	-11.1033***	-10.0868***	-16.7491***	-18.6211***
PP Düzey	Sabit Terimli	-1.0664	-0.9362	-1.2115	-0.8264
	Sabit Terimli ve Trendli	-2.0003	-2.0069	-1.9825	-1.7056
PP I. Fark	Sabit Terimli	-18.2319***	-15.9883***	-16.7767***	-18.6601***
	Sabit Terimli ve Trendli	-18.2104***	-15.9698***	-16.7521***	-18.6317***

\*\*\* %1 düzeyinde anlamlıdır. \*\* %5 düzeyinde anlamlıdır. \*%10 düzeyinde anlamlıdır.

bulunmasında yaygın olarak kullanılan Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılarak tüm modeller açısından karşılaştırılmıştır (Ek-A). En düşük AIC değerine sahip modeller en uygun gecikme değerlerini göstermektedir. Buna göre, durağanlık testlerinde belirlenen gecikme değerlerinin VAR modellerinden belirlenen en uygun gecikme değerine eklenerek nihai gecikme değerlerinin tespit edilmesinde kullanılacak söz konusu modellerde belirlenen en düşük AIC değeri ve en uygun gecikme değeri Tablo 4'te gösterilmiştir.

**TABLO 4 | Gecikme Değerleri (VAR Modelleri)**

Bağımlı Değişkenler	COVID-19 Öncesi Dönem		COVID-19 Dönemi	
	AIC Değeri	Gecikme Değeri	AIC Değeri	Gecikme Değeri
BİST100 - Dolar	-12.3991	3	-11.9987	3
BİST100 - Euro	-11.8294	4	-11.8294	4
KATILIM50 - Dolar	-12.6751	3	-11.7446	3
KATILIM50 - Euro	-12.6694	3	-11.5870	4

Not: Ek-A kapsamında 12 gecikme değerine kadar tüm AIC değerleri verilmiştir

Tablo 4'e göre, COVID-19 dönemi öncesinde BİST100 endeksi ile Dolar kuru arasında en uygun gecikme değeri 3, söz konusu endeks ile Euro kuru arasında 4 olarak bulunmuştur. Aynı dönemde, KATILIM50 endeksi ile döviz kurları arasında en uygun gecikme değeri 3 olarak tespit edilmiştir. BİST100 ve KATILIM50 endeksleri ile Dolar ve Euro kurlarının yer aldığı modellerde COVID-19 döneminde en uygun gecikme değerleri sırasıyla 3 ve 4 olarak belirlenmiştir.

**TABLO 5 | Frekans Alanı Nedensellik Testi Sonuçları (COVID-19 Öncesi Dönem)**

Nedensellik	Uzun Dönem		Orta Dönem		Kısa Dönem	
	$\omega=0.10$	$\omega=0.50$	$\omega=1.00$	$\omega=1.50$	$\omega=2.00$	$\omega=2.50$
BİST100 $\Rightarrow$ Dolar	3.4033**	2.3684*	2.0026	1.7348	0.6218	0.1909
Dolar $\Rightarrow$ BİST100	1.3042	0.9429	1.0586	0.6091	0.3229	0.4557
BİST100 $\Rightarrow$ Euro	0.1495	0.9994	1.4761	3.2199**	6.6254***	5.3835***
Euro $\Rightarrow$ BİST100	2.6163*	0.3738	0.5945	0.8660	2.9935*	3.8258**
KATILIM50 $\Rightarrow$ Dolar	1.7547	1.0568	0.6556	0.4907	0.3141	0.2680
Dolar $\Rightarrow$ KATILIM50	0.7643	1.0031	2.1016	2.1596	2.3636*	2.5069*
KATILIM50 $\Rightarrow$ Euro	1.1878	0.8249	0.5167	0.5015	0.4295	0.3804
Euro $\Rightarrow$ KATILIM50	0.4797	2.7108*	4.2919**	4.3493**	4.6195**	4.7863***

Not:  $\omega \in (0, \pi)$  olmak üzere (2, T-2p) serbestlik derecesi ile F tablo değeri gecikme değerlerine göre %10 anlamlılık düzeyinde 2.317 - 2.321 arasında değişmektedir. \*\*\* %1 düzeyinde anlamlıdır. \*\* %5 düzeyinde anlamlıdır. \* %10 düzeyinde anlamlıdır

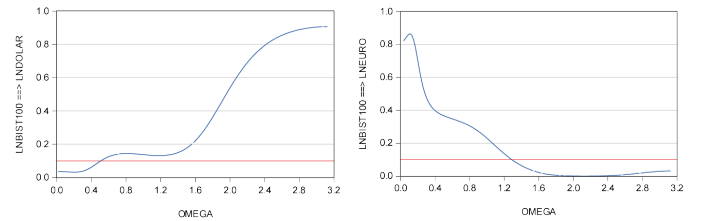
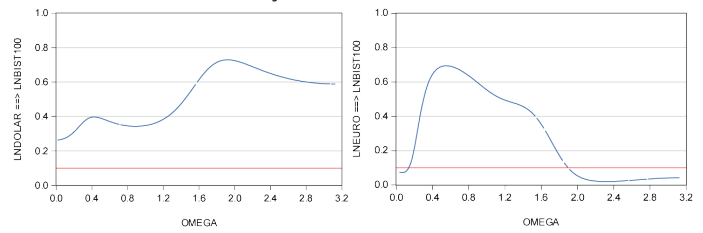
Buna göre Breitung ve Candelon frekans alanı nedensellik testleri, VAR modelleri kullanılarak belirlenen gecikme değerlerine 1 gecikme

değeri eklenerek, iki alt dönem için uygulanmıştır. Söz konusu testlerde, nedenselliklerin varlığı kısa, orta ve uzun dönem için incelenebilmektedir. Uzun dönem nedensellikler,  $\omega$ 'nın (frekansın) 0.10 ve 0.50, orta dönem nedensellikler  $\omega$ 'nın 1.00 ve 1.50, kısa dönem nedensellikler ise  $\omega$ 'nın 2.00 ve 2.50 frekans değerlerindeki F testi sonuçları için araştırılmıştır. Buna göre, her bir alt dönemde tablo değerleri ile hesaplanan F değerleri karşılaştırılmış, hesaplanan F değerlerinin tablo değerlerinden yüksek olması durumunda değişkenler arasında nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

COVID-19 öncesi dönemde frekans alanı nedensellik test sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir.

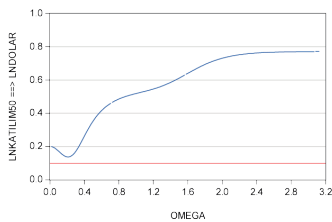
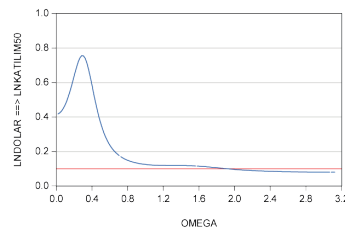
Tablo 5'te COVID-19 öncesi dönem için verilen nedensellik testi sonuçlarına göre KATILIM50 endeksinden döviz kurlarına nedensellik bulunmadığına ilişkin sıfır hipotezleri kısa, orta ve uzun dönemde reddedilememiş, söz konusu endeksten döviz kurlarına doğru nedensellik tespit edilememiştir. Bununla birlikte, Dolar kurundan KATILIM50 endeksine doğru %10 düzeyinde tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Euro kurundan söz konusu endekse ise kısa, orta ve uzun dönemde ( $\omega = 0.10$  dışında) tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Tespit edilen nedenselliklerin kısa dönemden uzun döneme doğru azalma eğilimi gösterdiği görülmüştür.

BİST100 endeksinden Dolar kuruna doğru nedensellik yalnızca uzun dönemde tespit edilirken ( $\omega = 0.10$  değerinde %5, 0.50 için %10 düzeyinde), Dolar kurundan BİST100 endeksine doğru nedensellik bulunmamıştır. BİST100 endeksi ile Euro kuru arasında ise kısa dönemde çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Orta dönemde, BİST100 endeksinden Euro'ya, uzun dönemde ise Euro'dan BİST100 endeksine

**ŞEKİL 1 | COVID-19 Öncesi Dönemde Frekans Alanı Nedensellik Testi Sonuçlarının Grafikselleştirilmesi**

$H_0$ : Omega frekansında nedensellik yoktur

$F_{\text{tablo}} = 2.323$  | Gecikme değeri: 4



$H_0$ : Omega frekansında nedensellik yoktur

$F_{\text{tablo}} = 2.323$  | Gecikme değeri: 4

$H_0$ : Omega frekansında nedensellik yoktur.

$F_{\text{tablo}} = 2.321$  | Gecikme değeri: 5

$H_0$ : Omega frekansında nedensellik yoktur.

$F_{\text{tablo}} = 2.321$  | Gecikme değeri: 5

doğru tek yönlü nedensellik olduğu belirlenmiştir.

COVID-19 öncesi döneme ait frekans alanı nedensellik testi sonuçları Şekil 1’de grafiksel gösterimi ile de verilmiştir.

Grafiklerde yer alan kırmızı çizgiler (düz yatay çizgiler) gecikme değerlerine göre belirlenmiş %10 düzeyini göstermekte olup, mavi eğrinin kırmızı (düz yatay) çizginin altında kaldığı bölgelerde nedensellik ilişkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Tablo 5’te kısa, orta ve uzun dönem için verilen belirlenmiş frekans değerlerinin F değerleri ve olasılıklarına ek olarak Şekil 1’de yer alan grafiklerde tüm frekanslara ( $\omega$ ) karşılık gelen F değerlerine ait olasılık değerleri görülebilmektedir. Bu gösterim farklılığı elde edilen bulgular açısından bir farklılık söz konusu değildir. Örneğin, Dolar’dan BİST100 endeksine doğru nedensellik bulunmadığına ilişkin sıfır hipotezi tüm mavi çizgilerin %10 anlamlılık düzeyinin üzerinde olmasına bağlı olarak reddedilmemiş, Tablo 5’e benzer şekilde nedensellik bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte uzun dönemde BİST100 endeksinden Dolar’a doğru nedensellik bulunduğunu göstermektedir. Elde edilen bulguların Tablo 5’te değerlendirilen sonuçlar ile aynı olmasına bağlı olarak Şekil 1’de yer alan grafikler ayrı ayrı yorumlanmamıştır.

COVID-19 öncesi döneme ilişkin nedenselliklerin verilmesinin ardından pandemi dönemine ilişkin frekans alanı nedensellik testi sonuçları Tablo 6’da gösterilmiştir.

**TABLO 6 | Frekans Alanı Nedensellik Testi Sonuçları (COVID-19 Dönemi)**

Nedensellik	Uzun Dönem		Orta Dönem		Kısa Dönem	
	$\omega=0.10$	$\omega=0.50$	$\omega=1.00$	$\omega=1.50$	$\omega=2.00$	$\omega=2.50$
BİST100 => Dolar	2.2746	3.7464**	4.3834**	4.4817**	2.8293*	1.9009
Dolar => BİST100	4.1016**	1.5476	2.1567	2.6230*	1.4630	0.7244
BİST100 => Euro	0.1495	0.9994	1.4761	3.2199**	6.6254***	5.2706***
Euro => BİST100	2.6163*	0.3738	0.5945	0.8660	2.9935*	3.7995**
KATILIM50 => Dolar	3.5609**	6.8206***	7.5903***	7.1108***	4.6450**	3.5995**
Dolar => KATILIM50	4.9579***	2.5025*	4.0608**	4.2209**	2.7289*	2.0921
KATILIM50 => Euro	0.1725	1.7254	2.6331*	4.9768***	8.0628***	5.2683***
Euro => KATILIM50	2.5336*	0.4256	1.1780	2.3464*	4.7219***	2.9877*

Not:  $\omega \in (0, \pi)$  olmak üzere (2, T-2p) serbestlik derecesi ile F tablo değeri gecikme değerlerine göre %10 anlamlılık düzeyinde 2.317 – 2.321 arasında değişmektedir. \*\*\* %1 düzeyinde anlamlıdır. \*\* %5 düzeyinde anlamlıdır. \* %10 düzeyinde anlamlıdır

Tablo 6’da COVID-19 döneminde frekans alanı nedensellik testi sonuçlarına göre KATILIM50 endeksi ile Dolar kuru arasında (Dolar’dan KATILIM50’ye doğru  $\omega = 2.50$  frekansı dışında) kısa, orta ve uzun dönemde çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir. KATILIM50’den Euro’ya doğru kısa ve orta dönemde tüm frekanslarda nedensellik tespit edilirken, uzun dönemde nedenselliğe rastlanmamıştır. Euro’dan söz konusu endekse doğru ise kısa dönemde iki frekans değerinde, orta ve uzun dönemde ise birer frekans değerinde (%10 düzeyinde olmak üzere) nedensellik görülmüştür. Buna göre, söz konusu değişkenler arasında  $\omega = 1.50$  ve  $\omega = 2.00$  frekanslarında çift yönlü nedensellik olduğu belirlenmiştir.

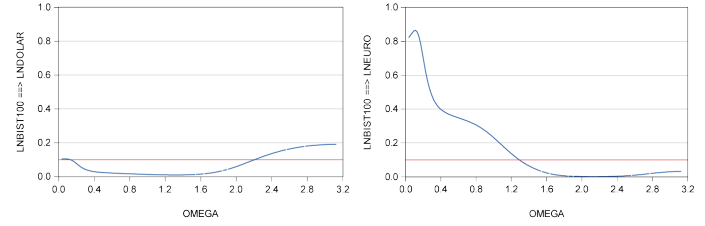
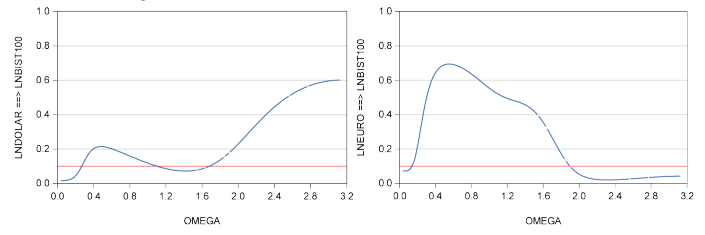
COVID-19 döneminde BİST100 endeksinden Dolar kuruna doğru kısa ve uzun dönemde birer, orta dönemde kullanılan iki frekans değerinde de nedensellikler görülmüştür. Dolar’dan BİST100 endeksine doğru kısa dönemde nedensellik görülmezken, orta ve uzun dönemde nedensellik tespit edilmiştir. Buna göre,  $\omega$ ’nın 1.50 değeri için orta dönemde çift yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. BİST100 endeksi ile Euro arasındaki nedensellikler incelendiğinde kısa dönemde çift yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Orta ve uzun dönemde nedensellikler tek yönlü olup, orta dönemde BİST100’den Euro’ya, uzun dönemde ise Euro’dan BİST100’e doğru nedensellik bulunmuştur.

COVID-19 dönemi genel olarak değerlendirildiğinde, söz konusu dönemde nedenselliklerde pandemi öncesi döneme göre artış görülmüş, tüm değişkenler arasında en az bir dönemde (kısa, orta ya da uzun) tek yönlü ya da çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

COVID-19 öncesi döneme benzer şekilde bu alt döneme ilişkin nedenselliklerin değişimi de grafikler kullanılarak Şekil 2’de

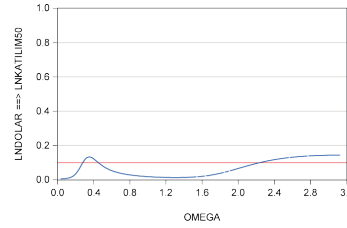
gösterilmiştir. Şekil 2’de de Şekil 1’e benzer şekilde grafiklerde yer alan kırmızı (düz yatay) çizgiler gecikme değerlerine göre belirlenmiş %10 düzeyini göstermekte olup, mavi eğrinin kırmızı (düz yatay) çizginin altında kaldığı bölgelerde nedensellik ilişkisinin bulunmadığına ilişkin hipotez reddedilmektedir.

**ŞEKİL 1 | COVID-19 Döneminde Frekans Alanı Nedensellik Testi Sonuçlarının Grafiksel Gösterimi**



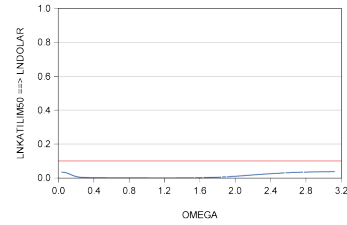
$H_0$ : Omega frekansında nedensellik yoktur

$F_{\text{tablo}} = 2.323$  | Gecikme değeri: 4



$H_0$ : Omega frekansında nedensellik yoktur

$F_{\text{tablo}} = 2.323$  | Gecikme değeri: 4



$H_0$ : Omega frekansında nedensellik yoktur.

$F_{\text{tablo}} = 2.321$  | Gecikme değeri: 5

Tüm frekanslara ( $\omega$ ) karşılık gelen F değerlerine ait olasılık değerlerinin COVID-19 dönemi için görüldüğü Şekil 2’de yer alan grafiklerde Tablo 6’daki bulguların yorumlanması açısından bir farklılık bulunmamaktadır. Söz konusu bulguların Tablo 6 kapsamında ayrıntılı olarak değerlendirilmesi nedeniyle Şekil 2’de yer alan grafikler ayrı ayrı yorumlanmamıştır. Elde edilen bulgular, COVID-19 döneminde endeksler ve döviz kurları arasında tespit edilen nedenselliklerde COVID-19 öncesi döneme göre bir artışın söz konusu olduğunu ve pandemi sürecinin nedensellikleri artıracak şekilde bir kırılma yarattığını göstermektedir.

## SONUÇ

Çin’de başlayıp tüm dünyaya yayılan COVID-19 virüsü ve neden olduğu küresel pandemi sağlık sistemlerini olduğu kadar makroekonomik göstergeleri, para ve sermayelerini de etkilemiştir. Söz konusu salgının etkileri halen devam etmekte birlikte, geçen sürede vaka ve vefat sayılarına ilişkin çalışmalara ek olarak pandemiyin ülke ekonomilerine ait farklı parametrelere etkileri de akademik çalışmalar kapsamında araştırılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, finans alanındaki önemli çalışma konuları arasında yer alan borsalar ile döviz kurları arasındaki nedensellik ilişkilerinin COVID-19 öncesi ve COVID-19 döneminde karşılaştırılması

olarak araştırıldığı bir ampirik çalışma gerçekleştirilmiştir. Nedensellikler, analiz dönemi iki alt döneme ayrılarak, literatürde kullanımı göreceli olarak daha sınırlı olan frekans alanı nedensellik testleri kullanılarak araştırılmıştır. Frekans alanı nedensellik testlerinde nedensellikler kısa, orta ve uzun dönem için ayrı ayrı değerlendirilebilmektedir.

Çalışmada ülkemizde en çok işlem gerçekleştirilen Dolar ve Euro kurları döviz kurları olarak yer alırken, borsa endeksleri olarak BİST100 endeksine ek olarak KATILIM50 endeksi kullanılmıştır. Böylelikle, İslami Finans Endeksi olarak oluşturulan katılım endeksi ile döviz kurları arasındaki nedenselliklerin pandemi öncesi ve sonrası süreçte ne şekilde değiştiği incelenmiştir.

COVID-19 öncesi dönemde, Dolar kurundan KATILIM50 endeksine doğru kısa dönemde, Euro kurundan söz konusu endekse doğru kısa, orta ve uzun dönemde tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Pandemi öncesi süreçte, BİST100 endeksinden Dolar kuruna doğru kısa dönemde tek yönlü nedensellik olduğu bulunmuştur. BİST100 endeksi ile Euro kuru arasında ise kısa dönemde çift yönlü, orta dönemde BİST100 endeksinden Euro kuruna, uzun dönemde ise Euro kurundan BİST100 endeksine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Elde edilen bu bulgulara göre pandemi öncesi süreçte KATILIM50 endeksi için nedensellik tespit edilen tüm alt dönemlerde geleneksel yaklaşımın geçerli olduğu bulunmuştur. KATILIM50 endeksi ile ilgili bu kapsamda bir çalışma bulunmamasına bağlı olarak literatürdeki diğer bulgular ile doğrudan karşılaştırma gerçekleştirilememiştir. Bununla birlikte, Ögel ve Gökgez'in (2020) KATILIM30 endeksi ile Dolar kuru arasında nedensellik bulunduğu ve nedenselliklerin geleneksel yaklaşıma uygun şekilde görüldüğü bulgusu çalışmamızdaki bulguları destekler niteliktedir.

Aynı analiz döneminde BİST100 endeksi ile döviz kurları arasında tespit edilen nedensellik ilişkilerinin ise döviz kurlarına ve döneme göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre kısa dönemde Elmas ve Esen (2011), Kendirli ve Çankaya (2016) ile Soyaslan'ın (2019) çalışmalarına benzer şekilde BİST100 endeksi ile Dolar kuru arasında geleneksel yaklaşımın geçerli olduğu tespit edilmiştir. Özmen (2007) ile Halaç ve Kurt (2010) çalışmalarında uzun dönemde BİST100 endeksi ile Dolar kuru arasında ilişki tespit ederken çalışmamızda Benli'nin (2015) çalışmasına benzer şekilde pandemi öncesi süreçte söz konusu değişkenler arasında ilişki bulunamamıştır.

Çalışmalardaki genel bulguların aksine orta dönemde Euro kuru ile portföy dengesi yaklaşımının geçerli olduğu tespit edilmiştir. Kapusuzoğlu ve İbicioğlu (2010) ile Eyüboğlu ve Eyüboğlu'nun (2018) çalışmaları uzun dönemde BİST100 endeksi ile Euro kuru arasında ilişki bulunduğunu ortaya koyarken, söz konusu dönemde Eyüboğlu ve Eyüboğlu'nun (2018) çalışmasına benzer şekilde BİST100 endeksi ile Euro kuru arasındaki nedenselliklerde geleneksel yaklaşımın geçerli olduğu görülmüştür.

COVID-19 döneminde ise KATILIM50 endeksi ile Dolar kuru arasında tüm dönemlerde çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Söz konusu endeksten, Euro kuruna doğru kısa ve orta dönemde en az bir frekans değerinde çift yönlü, uzun dönemde ise Euro kurundan endekse doğru tek yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Pandemi dönemine ilişkin analizlerde uzun dönemde KATILIM50 endeksi ile Euro kuru arasında geleneksel yaklaşımın geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BİST100 endeksi ile Dolar kuru arasında orta dönemde bir frekans değerinde Aydın'ın (2017) çalışmasına benzer şekilde çift yönlü, diğer dönemlerde (yönü değişkenlik göstermekle birlikte) tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Uzun dönemde nedensellik bulunduğu ilişkin bu bulgu Özmen (2007), Pekkaya ve Bayramoğlu (2008), Akel ve Gazel'in (2014) çalışmalarındaki bulgular ile örtüşmektedir. Söz konusu endeks ile Euro arasında Akel ve Gazel (2014)'in çalışmasına benzer şekilde kısa ve uzun dönemde ilişki bulunmuştur. Çalışmamız kapsamında BİST100 endeksi ile Euro kuru arasındaki ilişkiler kısa dönemde çift yönlü, orta dönemde endeksten kura (portföy dengesi), uzun dönemde ise kurdan endekse (geleneksel) doğru tek yönlüdür. Pandemi öncesi sürece benzer şekilde farklı kurlara ve dönemlere (kısa, orta ya da uzun) ilişkin değerlendirmelere göre BİST100 endeksi ile kurlar arasındaki nedenselliklerde bir yaklaşımın (geleneksel ya da portföy dengesi) ya da çift yönlü nedenselliklerin geçerli olduğu

bulgular elde edilmiştir.

COVID-19 dönemi ile COVID-19 öncesi dönem karşılaştırıldığında, önemli bir kırılma yarattığı değerlendirilen pandemi sürecinde döviz kurları ile endeksler arasındaki nedenselliklerde artış yaşandığı görülmüştür. Pandemi öncesi dönemde KATILIM50 endeksinden döviz kurlarına doğru nedensellik görülmezken, COVID-19 döneminde çift yönlü nedensellikler tespit edilmiştir. Bununla birlikte, KATILIM50 endeksi ile döviz kurları arasında portföy yaklaşımının geçerli olduğu herhangi bir alt döneme rastlanmamıştır. Bu durumda, KATILIM50 endeksinin göreceli olarak yeni oluşturulması ve BİST100 endeksine göre sınırlı düzeyde işlem hacmine sahip olması gibi faktörlerin etkili olduğu değerlendirilmiştir.

BİST100 endeksinde ise analiz dönemi ve alt dönemlerde kurlara göre bulgular literatürdeki çalışmalara benzer şekilde farklılaşmaktadır. Aynı zamanda, tüm değişkenler arasındaki nedensellik değerlendirildiğinde COVID-19 döneminde en az bir dönemde (kısa, orta ya da uzun) tek yönlü ya da çift yönlü nedensellik olduğu belirlenmiştir. Bu durumda, pandeminin döviz kurları ile borsa endeksleri arasındaki etkileşimi artıracak şekilde bir kırılma yarattığı değerlendirilmektedir.

Önümüzdeki süreçte, döviz kurları ile borsa endeksleri arasındaki ilişkilerin farklı analiz yöntemleri ile incelenebileceği, aynı zamanda farklı makroekonomik göstergelere pandeminin etkilerinin değerlendirileceği çalışmaların gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir. Katılım endekslerinin yatırımcılar açısından önemli alternatifler arasında değerlendirilmesi durumunda, temel borsa endeksleri (BİST30, BİST100 vb.) ile karşılaştırmalı çalışmalarda da artışların görülebileceği değerlendirilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Aggarwal, R. (1981). Exchange rates and stock prices: a study of the U.S. capital markets under floating exchange rates, *Akron Business and Economic Review*, 12, 7-12.
- Ajayi, R. A., Friedman, J., ve Mehdian, S. M. (1998). On the relationship between stock returns and exchange rates: tests of Granger causality, *Global Finance Journal*, 9(2), 241- 251.
- Akbar, M., Iqbal, F., ve Noor, F. (2019). Bayesian analysis of dynamic linkages among gold price, stock prices, exchange rate and interest rate in Pakistan, *Resources Policy*, 62, 154- 164.
- Akel, V. ve Gazel, S. (2014). Döviz kurları ile BİST Sanayi endeksi arasındaki eşbütünlük ilişkisi: Bir ARDL sınır testi yaklaşımı, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 44, 23-41.
- Albulescu, C.T. (2020). COVID-19 and the United States financial markets' volatility, *Finance Research Letters* (In Press).
- Aydın, M. (2017). Gelişmekte olan ülkelerde borsa ile döviz kurları arasındaki ilişki: simetrik ve asimetrik nedensellik analizi, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonomik ve İstatistik Dergisi*, 27, 1- 15.
- Benli, Y. K. (2015). Döviz kuru ile borsa İstanbul 100 ve sektör endeksleri arasındaki ilişkinin ampirik analizi, *Uluslararası Hakemli Beşeri ve Akademik Bilimler Dergisi*, 4, 55-72.
- Belen, M. ve Karamelikli, H. (2016). Türkiye'de hisse senedi getirileri ile döviz kuru arasındaki ilişkinin incelenmesi: *ARDL yaklaşımı*, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 45(1), 34- 42.
- Breitung, J. ve Candelon, B. (2006). Testing for short-and long-run causality: a frequency-domain approach. *Journal of Econometrics*, 132(2), 363-378.
- Corbet, S., Larkin, C., ve Lucey, B. (2020). *The contagion effects of the COVID-19 pandemic: Evidence from gold and cryptocurrencies*. Erişim adresi <https://ssrn.com/abstract=3564443>.
- Çakır, Z. ve Savaş, H.B. (2020). A mathematical modelling for the COVID-19 pandemic in Iran, *Ortadoğu Med J*, 12, 2, 206-210. <https://doi.org/10.21601/ortadogutipdergisi.715612>
- Delgado, N. A. B., Delgado, E. B., ve Saucedo, E. (2018). The relationship between oil prices, the stock market and the exchange rate: evidence from Mexico, *North American Journal of Economics and Finance*, 45, 266- 275.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 4, 1057-1072.
- Doğru, B. ve Receptoğlu, M. (2014). Türkiye'de Hisse Senedi Fiyatları ve Döviz Kuru Arasında Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Eş Bütünlük İlişkisi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, XIV. Uluslararası Ekonometri Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 17-34.
- Dornbusch, R. ve Fischer, S. (1980). Exchange Rates and the Current Account, *American Economic Review*, 70, 960-971.
- Elmas, B. ve Esen, Ö. (2011). Hisse senedi fiyatları ile döviz kuru arasındaki dinamik ilişkinin belirlenmesi; farklı ülke piyasaları için bir araştırma, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 153-170.
- Eyüboğlu, E. ve Eyüboğlu, K. (2018). Borsa İstanbul sektör endeksleri ile döviz kurları arasındaki ilişkilerin incelenmesi: ARDL modeli, Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 11(1), 8-28.

18. Frankel, J. A. (1993). Monetary and Portfolio Balance Models of the Determination of Exchange Rates, *MIT Press*, Cambridge.
19. Geweke, J. (1982). Measurement of linear dependence and feedback between multiple time series, *Journal of The American Statistical Association*, 77(378), 304-313.
20. Ghazali, M. F., Ismail, W., Yasoa, M. R., ve Lajuni, N. (2008). Bivariate causality between exchange rates and stock prices in Malaysia, *The International Journal of Business and Finance Research*, 2(1), 53-59.
21. Granger, C. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438.
22. Halaç, U. ve Kurt, G. (2010). Hisse senedi piyasası ve döviz kuru ilişkisinin eşbütünleşme analizi: Yapısal kırılmaların önemi, *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 47(548), 65-75.
23. Hale T., Angrist N., ve Kira B. (2020). Variation in government responses to COVID-19, *BSG-WP-2020/032*, Version 6, pp. 1-23.
24. Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y. ve Cheng, Z. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China, *The Lancet*, 395 (10223), 497-506.
25. Kapusuzoğlu, A. ve İbicioğlu, M. (2010). Döviz kuru ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkinin analizi: Türkiye uygulaması, *Muhasebe Bilimi Dünyası*, 12(4), 135-153.
26. Katılım Endeksi (2021, 12 Mart). Erişim adresi <https://www.katilimendeksi.org/subpage/21/endeckskurallari>
27. Kaya, V., Çömlekçi, İ. ve Kara, O. (2013). Hisse senedi getirilerini etkileyen makroekonomik değişkenler 2002-2012 Türkiye örneği, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 35, 167- 176.
28. Kayral, İ.E. (2020). BİST şehir endeksleri ile döviz kurları arasındaki ilişkinin incelenmesi: bir ARDL sınır testi uygulaması, *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 272- 284.
29. Kayral, İ.E. ve Tandoğan, N.Ş. (2020). BİST100, Döviz Kurları ve Altın Getiri ve Volatilitesinde COVID-19 Etkisi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 19, COVID-19 Özel Sayısı, 687-701. <https://doi.org/10.21547/jss.786384>
30. Kayral İ.E. ve Buzrul, S. (2020). Forecasting of COVID-19 infections in E7 countries and proposing some policies based on the Stringency Index, *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology*, 27 (SP 1), e76-e84. <https://dx.doi.org/10.15586/jptep.v27iSP1.757>
31. Kayral İ.E. ve Buzrul, S. (2021) Türkiye'deki COVID-19 Hasta Sayılarının Üstel Düzgünleştirme Modeli Kullanılarak Tahmin Edilmesi, *Türkiye Klinikleri Biyoistatistik Dergisi*, 13(1), 112-9. <https://dx.doi.org/10.5336/biostatic.2020-79501>
32. Kendirli, S. ve Çankaya, M. (2016). Dolar kurunun Borsa İstanbul- 30 endeksi üzerindeki etkisi ve aralarındaki nedensellik ilişkisinin incelenmesi, *CBU Sosyal Bilimler Dergisi*, 142 (2), 307- 324.
33. Kutty, G. (2010). The relationship between exchange rates and stock prices: the case of Mexico, *North American Journal of Finance and Banking Research*, 4(4), 1- 12.
34. Mondal M.R.H., Bharati, S., ve Podder, P. (2020). Data analytics for novel coronavirus disease, *Inform Med Unlocked*, 20,100374. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100374>
35. Olasehinde-Williams G.O., Olanipekun I., Özkan, O. (2021). Foreign Exchange Market Response To Pandemic-Induced Fear: Evidence From (A)Symmetric Wild Bootstrap Likelihood Ratio Approach, *Journal of International Trade & Economic Development*, 30(7), 988-1003., <https://doi.org/10.1080/09638199.2021.1922490>
36. Ögel, S. ve Gökgez, H. (2020). BİST 100 ve Katılım Endeksinin Faiz ve Döviz Kurlarıyla İlişkisinin Analizi, *Maliye ve Finans Yazıları*, (114), 353-374. <https://doi.org/10.33203/mfy.662421>
37. Özkan O., (2020). Volatility Jump: The Effect of Covid-19 on Turkey Stock Market, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19386-397. <https://doi.org/10.21547/jss.766890>
38. Özkan, N. ve Ünlü, U. (2021). Bölgesel COVID-19 Vaka Sayıları, Altın Fiyatları, Euro ve BİST Şehir Endeksleri Arasındaki İlişki: Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı, *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6 (1), 240-253. <https://doi.org/10.30784/epfad.880244>
39. Özmen, M. (2007). Farklı döviz kuru rejimleri altında hisse senetleri fiyatları ile döviz kurları arasındaki ilişkinin ekonometrik analizi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 519- 538.
40. Pekkaya, M. ve Bayramoğlu M.F. (2008). Hisse senedi fiyatları ile döviz kuru arasındaki nedensellik ilişkisi: YTL/USD, İMKB 100 ve S&P500 üzerine bir uygulama, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 163-176.
41. Phillips, P. ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression, *Biometrika*, 75, 335-346.
42. Sansa, N.A. (2020). The impact of the COVID-19 on the financial markets: evidence from China and USA, *Electronic Research Journal of Social Sciences and Humanities*, 2 (2), 29-39.
43. Soyaslan, E. (2019). Döviz kuru ile BİST turizm endeksi arasındaki ilişkinin analizi, *OPUS- Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 12(18. ÜİK Özel Sayı), 772-793.
44. Tabak, B. M. (2006). The dynamic relationship between stock prices and exchange rates evidence for Brazil. *Working Paper Series*, 124, 1- 37.
45. Toda, H.Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes, *Journal of Econometrics*, 66 (1-2), 225-250.
46. Topcu, M. ve Gulal, O.S. (2020). The impact of COVID-19 on emerging stock markets, *Finance Research Letters*, 36, pp.1-4, 101691. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101691>
47. Tsai, I-C. (2012). The relationship between stock price index and exchange rate in Asian markets: A quantile regression approach, *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 22, 609- 621.
48. Uğur, A. ve Bingöl, N. (2020). Hisse senedi ve döviz kuru ilişkisinin yönü: Türkiye üzerine bir araştırma, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13 (4), 624-636. <https://doi.org/10.25287/ohuibf.605362>
49. Ülev, S. ve Özdemir, M. (2015). Katılım Endeksi ile Piyasa Faiz Oranları Arasındaki Nedensellik İlişkisi, *In International Congress on Islamic Economics and Finance* (pp. 21-23).
50. Worldometer. (2021, 24 Nisan). Erişim adresi <https://www.worldometers.info/coronavirus>
51. Yiğiter, Ş.Y. ve Tanyıldızı, H. (2020). Temel Ekonomik Faktörlerin Katılım 30 Endeksine Etkisi: Şubat 2011-Mayıs 2018 Örneği, *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (7), 183-197.

## EKLER

### EK A | VAR Modellerinde AIC Değerleri

Gecikme Değeri	COVID-19 Öncesi Dönem			
	BİST100 - Dolar	BİST100 - Euro	KATILIM50 - Dolar	KATILIM50 - Euro
0	-6.14509	-2.4780	-5.4041	-5.4699
1	-12.3882	-11.8179	-12.6594	-12.6530
2	-12.3790	-11.8036	-12.6629	-12.6663
3	-12.3991*	-11.8213	-12.6751*	-12.6694*
4	-12.3884	-11.8294*	-12.6656	-12.6625
5	-12.3836	-11.8111	-12.6621	-12.6641
6	-12.3781	-11.7996	-12.6526	-12.6525
7	-12.3737	-11.7822	-12.6396	-12.6349
8	-12.3546	-11.7662	-12.6280	-12.6204
9	-12.3451	-11.7686	-12.6203	-12.6173
10	-12.3343	-11.7737	-12.6033	-12.5970
11	-12.3205	-11.7732	-12.6034	-12.5929
12	-12.3026	-11.7600	-12.5879	-12.5839

Gecikme Değeri	COVID-19 Dönemi			
	BİST100 - Dolar	BİST100 - Euro	KATILIM50 - Dolar	KATILIM50 - Euro
0	-2.8978	-2.4800	-2.3091	-2.0929
1	-11.9921	-11.8179	-11.7043	-11.5328
2	-11.9866	-11.8036	-11.7224	-11.5338
3	-11.9987*	-11.8213	-11.7446*	-11.5565
4	-11.9795	-11.8294*	-11.7379	-11.5870*
5	-11.9680	-11.8111	-11.7277	-11.5687
6	-11.9531	-11.7996	-11.7060	-11.5525
7	-11.9503	-11.7822	-11.7080	-11.5375
8	-11.9372	-11.7663	-11.6872	-11.5213
9	-11.9445	-11.7686	-11.6903	-11.5229
10	-11.9630	-11.7737	-11.7150	-11.5360
11	-11.9576	-11.7732	-11.7102	-11.5309
12	-11.9535	-11.7600	-11.6959	-11.5187

\* En uygun gecikme değeri (lag)

Not: Çalışma kapsamında, Breitung ve Candelon (2006) frekans alanı nedensellik testlerinin açıklanmasında doğrudan ilişkili olmadığı için VAR modelleri ayrıntılı olarak raporlanmamış olup, talep edilmesi halinde sonuçlar araştırmacılarla paylaşılacaktır.