



Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi
Van Yüzüncü Yıl University
The Journal of Social Sciences Institute
Yıl / Year: 2020 - Sayı: Salgın Hastalıklar Özel Sayısı
Issue: Outbreak Diseases Special Issue
ISSN: 1302-6879 - Sayfa/Page: 359-378



Koronavirüsün Finansal Piyasalara Etkisinin Bölgesel Yakınlık Açısından İncelenmesi: Ampirik Bir Uygulama

Investigation of the Effect of Coronavirus on Financial Markets in Terms of Regional Proximity: an Ampiric Application

• Samet GÜRSOY*

*Dr. Öğr. Üyesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Zeliha Tolunay Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu, Gümrük İşletme Bölümü, Burdur/Türkiye, Asst. Prof., Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Bucak Zeliha Tolunay Academy of Applied Technology and Business Administration, Department of Customs Business Administration, Burdur/Türkiye, sametgursoy@mehmetakif.edu.tr
ORCID: 0000-0003-1020-7438



Makale Bilgisi | Article Information

Makale Türü / Article Type:
Araştırma Makalesi/ Research Article
Geliş Tarihi / Date Received:
10/05/2020
Kabul Tarihi / Date Accepted:
13/06/2020
Yayın Tarihi / Date Published:
15/07/2020

Atrf: Gürsoy S. (2020). Koronavirüsün Finansal Piyasalara Etkisinin Bölgesel Yakınlık Açısından İncelenmesi: Ampirik Bir Uygulama. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Salgın Hastalıklar Özel Sayısı, 359-378

Citation: Gürsoy S. (2020). Investigation of the Effect of Coronavirus on Financial Markets in Terms of Regional Proximity: an Ampiric Application. *Van Yüzüncü Yıl University the Journal of Social Sciences Institute*, Outbreak Diseases Special Issue, 359-378

Öz

Bu çalışmada, koronavirüs (covid19)'ün finansal piyasalar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Virüsün ortaya çıktığı ülke olan Çin ile virüsün Mart 2020 itibarı ile en etkin olduğu 3 kıtadan seçilen 4 ülkenin pay piyasaları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin varlığı sorgulanmıştır. Bu doğrultuda, virüsün ortaya çıktığı Aralık 2019 öncesi ve sonrası olmak üzere iki dönem baz alınmıştır. Günlük pay piyasalarının kapanış fiyatları kullanılarak Toda Yamamoto nedensellik testi çalıştırılmıştır. Çalışmanın sonunda elde edilen bulgulara göre, 2019 Aralık öncesinde ABD pay piyasası SP500 endeksinin Çin pay piyasası SSEC endeksinin %5 anlamlılık düzeyinde etkilerken, 2019 Aralık sonrasında Çin piyasasının daha bağımsız olarak kendi dinamiklerinden etkilendiği görülmüştür. Diğer bir yandan 2019 Aralık öncesinde Çin pay piyasası ile Güney Kore Pay piyasaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisine rastlanmamış iken, 2019 Aralık sonrasında ise SSEC endeksinin Güney Kore pay piyasası KOSPI50 endeksinin tek taraflı olarak etkilediği gözlemlenmiştir. Bu çalışmada baz alınan dönem ve değişkenler itibarı ile, virüsün pay piyasaları üzerinde etkisinin bölgesel yakınlıkla ilgili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Finansal piyasalar, salgın, koronavirüs (Covid19)

Abstract

In this study, it was examined the effects of coronavirus(covid19) on financial markets. It was questioned the existence of a statistically significant relationship between China, the country where coronavirus (covid19) emerged, and the share markets of 4 countries selected from 3 continents as of March 2020. Accordingly, two periods were taken as the basis before and after December 2019 when the virus appeared. Toda Yamamoto causality test was run using the closing prices of the daily share markets. According to the findings obtained at the end of the study, while the US stock market SP500 index before December 2019 affected the Chinese stock market SSEC index with a 5% significance level, after December 2019, the Chinese market was more independently affected by its own dynamics. On the other hand, while there was no statistically significant causal relationship between the Chinese share market and South Korean share markets before December 2019, it was observed that the SSEC index unilaterally affected the South Korea share market KOSPI50 index after December 2019. In this study, it is concluded that the effect of the virus on the share markets is related to regional proximity as of the periods and variables.

Keywords: Financial markets, outbreak, coronavirus (Covid19).

Giriş

Bugüne kadar salgın hastalıklar ile ilgili gerek akademik alanda gerekse uygulamalı olarak birçok araştırma çalışması yapılmış olup alan itibari ile çoğu tıbbi tanı yöntemleri ve tedavi süreçleri dikkate alınarak incelenmiştir. Fakat bunun yanında toplumsal, ekonomik ve sosyal etkileri belki de bugünkü kadar farkındalık oluşturmamıştır. Bu farkındalık durumunun oluşmasında birçok sebep sayılacağı gibi, küreselleşmenin bir sonucu olan toplumsal iş birliğindeki artış ve finansal pazarlardaki artan entegrasyonlar bu etmenlerin en başında yer almaktadır. Bu ve buna benzer sebeplere dayalı olarak, dünyanın bir yerinde ortaya çıkan salgın hastalıklar, başka bir toplumda hızla etkisini göstermektedir. Bununla birlikte ortaya çıkan salgın hastalıkların Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından pandemi olarak ilan edilmesi durumunda ise sonuçların daha ciddi boyutlarda etki göstereceği anlaşılmakta ve daha geniş bir perspektiften araştırılması söz konusu olmaktadır.

Bu salgın hastalıkların en son örneği Koronavirüs(covid19), Çin'deki küçük bir pazardan ortaya çıkarak bugün dünya çapında 1 milyardan fazla insanın uluslararası sosyal uzaklığa ve evde tecrit edilmesine neden olmuştur. Ayrıca finansal piyasalarda faaliyet gösteren birçok şirket bu şoktan payına düşeni almıştır Corbet vd., (2020). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), Covid-19 salgınına 30 Ocak 2020 tarihinde uluslararası endişe duyulan bir halk sağlığı acil durumu olarak ilan etmiştir. Dünyanın dört bir yanında, yeni türün kökenine ve bunun

muhafazasına, tedavisine ve önlenmesine cevap bulmak için çaba gösterilirken, Covid-19'un sadece insan ölümlerine neden olmadığı ayrıca dünyadaki sosyal ve ekonomik düzeni yerle bir ettiği görülmektedir. Pandemilerin etkisi hayal gücünün ötesindedir ve insan hayatının kaybı ile sınırlı değildir. Ancak etkilenen ülkelerin ekonomik istikrarını ve varlığını tehdit edebilmektedir (Bobdey ve Ray, 2020: 9).

Bugün dünya genelinde, hastalığın ölüm oranının ve vaka sayısının etkileri salgınla birlikte kesinlik kazanmıştır. Çin'de ekonominin üretim kanadında kesintiler yaşanarak yavaşlaması küresel tedarik zincirlerinin işleyişini olumsuz etkilemiştir. Çin piyasasından gelen girdiler dikkate alındığında, büyüklüğüne bakılmaksızın dünyadaki şirketlerde üretim miktarında azalmalar görülmeye başlanmıştır (McKibbin ve Fernando, 2020: 2).

Buna bağlı olarak bu çalışmada salgının ortaya çıkardığı ekonomik etkileri tespit etme amacıyla salgının yayılım gösterdiği ülke pay piyasaları ile ilişkileri, salgın öncesi ve sonrası olmak üzere iki ayrı uygulama yapılarak test edilecektir. Ayrıca çalışmanın birinci bölümünde kısıtlı da olsa daha önceki yapılan çalışma özetleri incelenerek bu çalışmanın farklı yönleri vurgulanacaktır. Çalışmanın ikinci bölümü metodoloji bölümü olup bu bölümde çalışmanın amacı, kullanılan veri setleri ve yöntem anlatılacaktır. Daha sonra elde edilen bulgular paylaşarak yorumlanacaktır. Sonuç bölümünde ise çalışmadan elde edilen bulgular literatür çalışmalarındaki sonuçlar ile karşılaştırmalı olarak verilecektir. Son olarak bu alanda yapılacak başka çalışmalara da fayda sağlaması umularak, önerilerde bulunup sonlandırılacaktır.

1. Literatür İncelemesi

Koronavirüs ile ilgili yapılan daha önceki çalışmalar incelendiğinde, virüsün ekonomik ve finansal etkilerini ampirik bulgularla ortaya koyan çok az çalışma olduğu görülmüştür. Bunun en muhtemel nedeninin, bu durumun çok yakın zamanda ortaya çıkmış olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü daha önceki yıllarda bu ve buna benzer köklerden gelen birçok salgın hastalığın ekonomik etkilerinin araştırıldığı birçok çalışma incelenmiştir. Bu bağlamda bu çalışmalar da literatür incelemesine dahil edilmiştir. Ayrıca kısıtlı olsa da virüsün finansal piyasalar üzerindeki etkisinin çalışıldığı çalışmalara da rastlanmıştır. Fakat bu çalışmanın önceki çalışmalardan ayrılan tarafı, uygulama bölümünde farklı bir ekonometrik model kullanılması ile birlikte virüsün yayılım gösterdiği farklı ülkeler üzerinde uygulanmasıdır. Çalışmaların tamamı incelendiğinde, hemen hepsinden elde edilen bulgular aynı yönde olup,

salgın hastalıkların ekonomik etkilerinin salgının yayılması ile doğru orantılı olarak değişim gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda kısıtlı da olsa en güncel çalışma özetleri aşağıda sunulmuştur.

Chen vd., (2018) çalışmalarında salgın hastalıkların finansal piyasalar üzerindeki etkilerini pay piyasaları verileri kullanarak test etmişlerdir. 1998-2008 döneminde Şiddetli Akut Solunum Sendromu SARS salgınının Çin pay piyasası ile Japonya, Tayvan, Hong Kong ve Singapur pay piyasaları arasındaki gerçekleştirdiği etkiyi test etme amacı ile haftalık veriler kullanılarak yapılan çalışmada, SARS salgınının dört pazar ile Çin arasındaki uzun vadeli ilişkiyi zayıflattığı sonucuna ulaşmışlardır. Bunun dışında ekonometrik bir uygulama yapılmadan güncel veriler üzerinde yorumlamalara yer verilen çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmalardan Ahmad vd., (2020) çalışmasında, Çin’de ve Pakistan’da gerçekleşen vakalar ve ölüm oranları ile ilgili verileri yorumlamışlardır. Pakistan ve Çin arasındaki coğrafi yakınlığın ve ticari ilişkilerine bağlı olarak Pakistan için büyük risk teşkil ettiğini vurgulamışlardır. Diğer bir taraftan Ayittey vd., (2020) koronavirüsün Çin ile Dünya ekonomisine etkilerini incelemişlerdir. Buradan yılın ilk çeyrekte Çin ekonomisini yaklaşık 62 milyar dolar ve dünya ekonomisinin ise 280 milyar dolardan daha fazla bir ekonomik beklediklerini ön görmüşlerdir. Koronavirüsü bölgesel açıdan değerlendiren başka bir çalışmada Du vd., (2020) koronavirüsün ortaya çıktığı Vuhan şehrinden Çin’de bulunan 369 şehre dağılıma olasılığının hızlı gerçekleşebileceğini vurgulamışlardır.

Koronavirüsünün ekonomik ve finansal etkilerinin ampirik bulgular ile destekleyen güncel çalışmalardan Zeren ve Hızarcı (2020) salgının etkisini pay piyasaları üzerindeki hareketliliği dikkate alarak incelemek üzere Maki Eşbütünlüşme testi kullanmışlardır. 23.01.2020 ve 13.03.2020 dönemleri arasında günlük verilerin kullanıldığı çalışmada toplam ölümlerle, incelenen tüm pay piyasalarının uzun vadede birlikte hareket ettiği bulgusuna ulaşmışlardır. Gürsoy vd., (2020) ise Çin pay piyasası ile altın, Brent petrol, Bitcoin ve VIX endeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin varlığı sorgulanmıştır. 03.01.2017 ile 10.03.2020 arasındaki günlük veriler kullanılarak yapılan çalışmanın sonucunda Çin pay piyasası ile altın, VIX endeksi arasında %5 anlamlılık düzeyinde bir ilişkiye rastlanırken, Virüsün ortaya çıkıp yaygınlaşması ile Çin pay piyasasında altın fiyatları değişkeni üzerinde nispi olarak daha güçlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Luo ve Tsang (2020)’de Covid-19 salgını ile pay piyasaları arasındaki ilişkiyi yorumlamaya çalışmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, Çin ile yakından bağlantılı üretim ve ticaret ağı olan ülkelerde, Covid-19 salgınının ihmal edilemez bir etkisi olduğu

tespit edilmiştir ve son olarak Şenol ve Zere (2020) çalışmalarında 21 Ocak 2020 ve 7 Nisan 2020 tarihleri arasında COVID-19 salgınının küresel pazarlar üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Küresel pazarların temsilen (MSCI) endeksi kullanılan çalışmada Eşbütünleşme testi kullanmışlardır. Çalışmanın sonunda pay piyasaları ile COVID-19 arasında uzun vadeli bir ilişki olduğunu yönünde bulgulara ulaşılmıştır.

2. Metodoloji

2.1. Araştırmanın Amacı ve Yöntemi

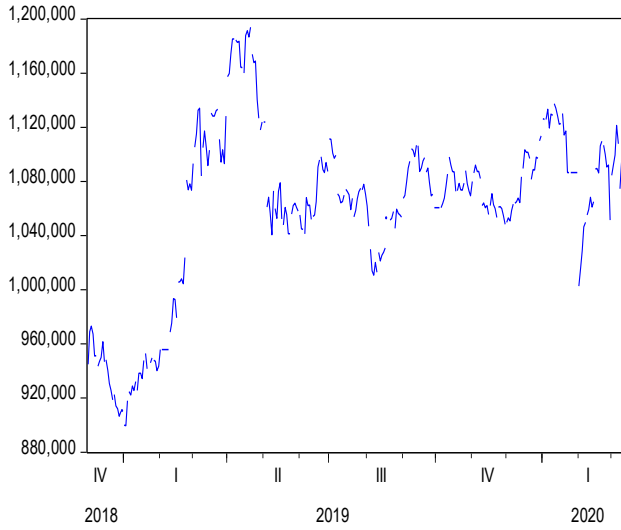
Bu çalışmanın amacı Çin’de ortaya çıkan ve kısa zamanda tüm dünyayı etkisi altına alarak küresel bir tehdit haline gelen koronavirüsün bölgesellik göz önünde bulundurularak, finansal piyasalar üzerindeki etkiler araştırılacaktır. Burada bölgesel etkinin ölçülmesindeki amaç, virüsün yayılımındaki bulaşma etkisinin dikkate alınmasıdır. Bu amaç doğrultusunda finansal piyasaları temsilen seçilen pay piyasaları arasında nedensellik sınanacaktır. Çalışmanın analiz kısmında baz alınan ülkeler Mart 2020 itibari ile virüsün yayılım gösterdiği bölgelerdeki en çok etkilenen ülkeler arasındadır. Bu ülkelerin virüsten en çok etkilenen ülke olduğuna karar verilirken, görülen vaka sayılarına ve ölüm oranlarındaki sayısal verilerden faydalanılmıştır (Wordometers, 2020). Çalışmanın analiz kısmında Çin dışında Kore, İtalya, Bahreyn ve ABD pay piyasalarına ait günlük kapanış verileri kullanılmıştır. Dönem itibari ile virüsün ortaya çıktığı 2019 Aralık öncesinde ve sonrasında olmak üzere aynı ülkelerin iki farklı döneme ait verileri analize dahil edilmiş ve piyasalar arasında virüs sonrası etkileşim ölçülmeye çalışılmıştır. Öncelikle söz konusu değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmak için yapısal kırılmaları da dikkate alan ve durağanlığı test eden Lee- Strazicich birim kök testinden faydalanılmıştır. Daha sonra seriler birim kökten arındırılarak durağan hale gelmesi sağlanmıştır. Fakat çalışma verilerin ham hali kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Buna bağlı olarak seriler arasında herhangi bir nedensellik bulunup bulunmadığı ve nedensellik bulunuyorsa yönünün tespit edilebilmesi açısından Toda-Yamamoto (1995) analizinden faydalanılmıştır.

2.2. Veri Seti

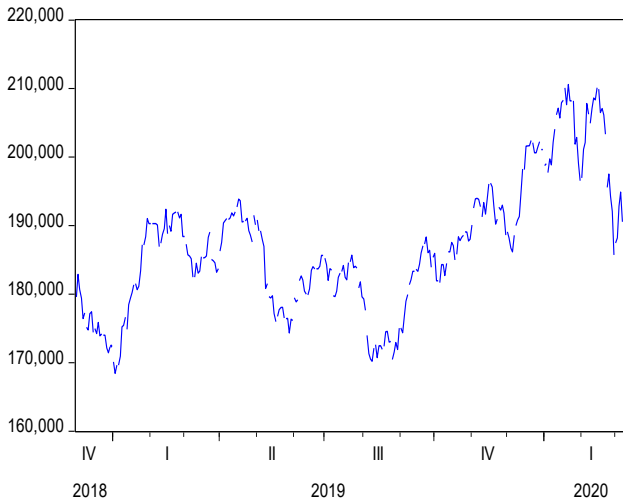
Çalışmada veri seti iki aşamada hazırlanmış olup ilk olarak seçili ülkelerin 02.12.2018 ile 12.03.2020 dönemleri arasında pay piyasalarının günlük kapanış fiyatları (328 Gözlem) kullanılmıştır. Daha sonra yine aynı ülke verilerini virüsün tespit edildiği zaman aralığını kapsayacak şekilde 02.12.2019 ile 12.03.2020 dönemlerini arasında veriler ile tekrar analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmada baz

alınan değişkenler; Çin için Şanghay Kompozit Endeksi (SSEC), Güney Kore için, (KOSPI50) endeksi, İtalya için, (invit40) endeksi, Bahreyn için, (BAX) endeksi ve ABD için S&P500 endeksi kullanılmıştır. Bu ülkeler Mart 2020 itibari ile Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarında salgının en çok yayılım gösterdiği ülkeler arasından seçilmiştir. Çalışmada kullanılan tüm veriler (investing, 2020) adresinden elde edilmiştir.

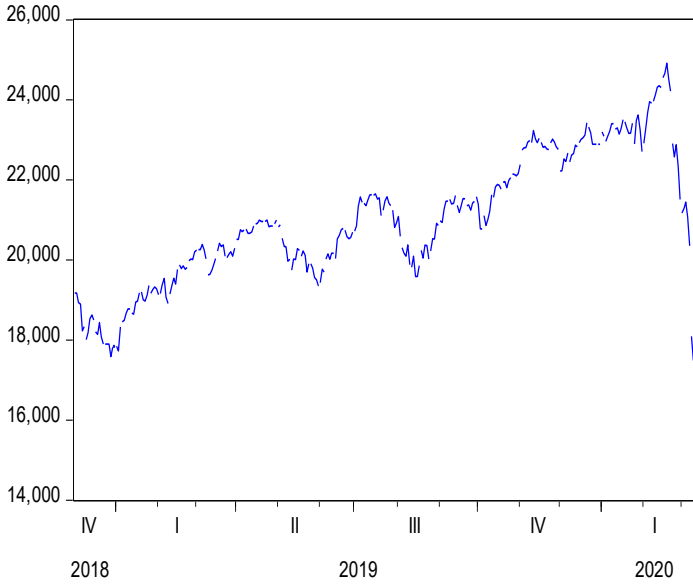
SSEC



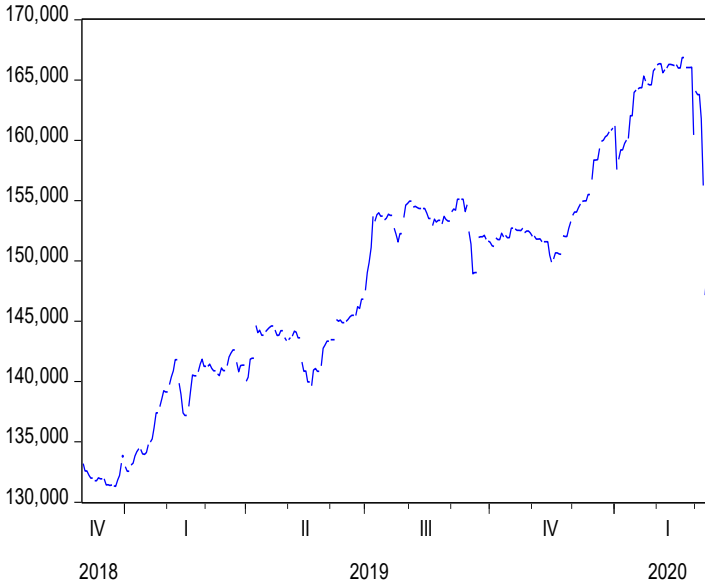
KOSPI 50



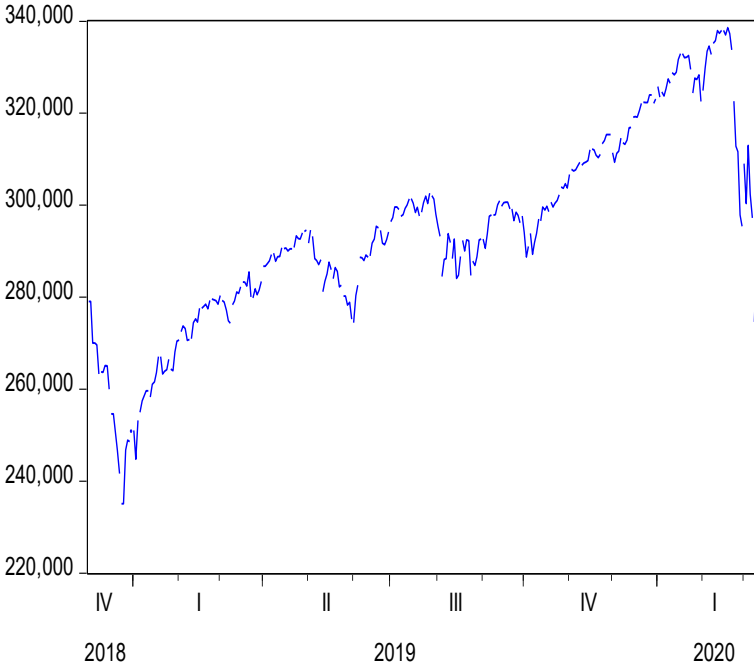
invt40



BAX



SP500



Şekil 1. Değişkenlerin Zaman Serisi Grafikleri

2.3. Çalışmanın Hipotezleri

Araştırmaya dair kurulan hipotezler aşağıda verilmiştir:

H0: SSEC Endeksi(VIX), KOSPI 50, invit40, BAX, SP500 Endeksi arasında bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır.

H1: SSEC Endeksi(VIX), KOSPI 50, invit40, BAX, SP500 Endeksi arasında bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

H2: Seriyeye ait veriler için birim kök vardır ve durağan değildir.

H3: Seriyeye ait veriler için birim kök yoktur ve durağandır.

2.4. Lee- Strazicich Birim Kök Testi ve Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Zaman serilerinde yapılan birçok çalışma durağanlık varsayımı altında yapılmaktadır. Uygun model seçimi yapılırken ilk aşamada zaman serisinin özellikleri belirlenir. Zaman serileri durağan seriler ve durağan olmayan seriler olmak üzere ikiye ayrılır. Bu ayrım zaman serisi analizleri için oldukça önemlidir. Çünkü serilerin olasılık teorisinde test edilebilmeleri için durağan olmaları gerekmektedir. Ancak uygulamada serilerin genellikle durağan olmadığı yani birim

köklü olduğu görülmektedir. Bu tür durumlarda serilerin farkları alınarak durağan hale gelmeleri sağlanmaktadır (Yurdakul, 2000: 31).

Durağan halde olmayan değişkenlerin diğer hareketlerini incelemek mümkün olmayacak ve bu zaman serisini başka dönemlere genelleştirilemeyecektir. Bu sebeple durağan durumda olmayan zaman serilerinin tahminde bulunma amacına yönelik uygulanabilir bir değeri olmayacaktır. Eğer birden fazla durağan olmayan zaman serisi varsa, bu zaman serilerinin bulunduğu regresyon analizi sahte veya anlamsız olacaktır (Gujarati, 2016: 320). Bu çalışmada verilerin durağanlığını sağlamak için Lee- Strazicich Birim Kök Testi kullanılmış olup, bu test veriler üzerinde gerçekleşen yapısal kırılmaları göstermesi açısından üstünlüklere sahiptir. Bu çalışmada tek kırılmalı test uygulanmıştır. Tek ve iki kırılmalı birim kök testleri için kabul edilen kritik değerler, tek kırılma için Lee ve Strazicich (2004)'deki çalışmadan, iki kırılma için de Lee ve Strazicich (2003)'ten elde edilir. Kritik değerlerden büyük bir test istatistiği elde edilirse, yapısal kırılma içeren birim kök temel hipotezi reddedilir (Yılcı, 2009: 331).

Çalışmanın uygulama bölümünde kullanılan Toda Yamamoto nedensellik testi ise, Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilmiş, Granger nedensellik testini daha ileri bir seviyeye çıkartmak amacıyla ortaya konmuştur. Granger nedensellik testinde meydana gelen bazı problemler bu model ile ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Zaman serilerine Granger nedensellik testi yapabilmek için serilerin öncelikle durağan hale gelmesi ve aynı seviyede durağanlaşması gerekmektedir. Bu şart sağlandıktan sonra aynı seviyede durağanlaşan seriler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu ortaya koymak amacıyla eş bütünleşmenin de olması gerekmektedir. Yani aynı seviyede durağanlaşan ve aralarında eş bütünleşme ilişkisi olan seriler arasında sadece Granger nedensellik testi yapılabilir. Ancak Toda-Yamamoto testi farklı seviyelerde durağan olan zaman serilerinin de aralarında nedensellik bulunabileceğini hatta durağanlık testine bile gerek olmadan nedensellik testinin yapılabileceğini ortaya koymuştur. Bu model ayrıca eş bütünleşmeyi de dikkate almadan, seriler arasında bir eş bütünleşme olup olmamasına bakılmaksızın test edilebilir (Toda ve Yamamoto, 1995).

Toda ve Yamamoto (1995) testi yapılırken öncelikle uygun gecikme uzunluğu (k) VAR modeli yardımıyla belirlenir. Analizin ikinci aşamasında en yüksek bütünleşme derecesine sahip olan değişkenin bütünleşme derecesi (d_max) modelin gecikme uzunluğuna (k) ilave edilmektedir. Son aşamada ise seriler düzey değerleriyle (k + d_max) gecikmeye göre VAR modeli tahmin edilmektedir. VAR

modeli aşağıdaki denklemler yardımıyla uygulanmaktadır (Toda ve Yamamoto, 1995 ve Doğan, 2018: 24);

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{1i}Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{2i}X_{t-i} + u_t \quad (1)$$

$$X_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i}X_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i}Y_{t-i} + v_t \quad (2)$$

Toda-Yamamoto testinin temel ve alternatif hipotezi aşağıdaki gibi ele alınabilir:

H0: X değişkeni Y değişkeninin Granger nedeni değildir.

H1: X değişkeni Y değişkeninin Granger nedenidir.

Toda-Yamamoto nedensellik testinin başarısı, serilerin (d_{max}) değerinin, modelde (k)'nın doğru belirlenmesiyle doğrudan ilişkilidir (Yavuz, 2006: 169). Ayrıca bu çalışmada her iki dönem için her bir değişken hem bağımlı hem de bağımsız değişken olarak denkleme dahil edilmiştir. Çalışmanın tamamında kurulan modeller aşağıdaki gibidir:

SSEC endeksi ve KOSPI50 endeksi için kurulan denklem;

$$SSEC_t = a_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{1i}SSEC_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{2i}KOSPI50_{t-i} + u_t \quad (3)$$

$$\begin{aligned}
KOSPI50_t &= \beta_0 \\
&+ \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} KOSPI50_{t-i} \\
&+ \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} SSEC_{t-i} \\
&+ v_t
\end{aligned} \tag{4}$$

$$\begin{aligned}
KOSPI_t &= a_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{1i} KOSPI_{t-i} \\
&+ \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{2i} SSEC_{t-i} \\
&+ u_t
\end{aligned} \tag{5}$$

$$\begin{aligned}
SSEC_t &= \beta_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} SSEC_{t-i} \\
&+ \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} KOSPI_{t-i} \\
&+ v_t
\end{aligned} \tag{6}$$

SSEC endeksi ve invit40 endeksi için kurulan denklem;

$$\begin{aligned}
SSEC_t &= a_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{1i} SSEC_{t-i} \\
&+ \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{2i} invit40_{t-i} \\
&+ u_t
\end{aligned} \tag{7}$$

$$\begin{aligned}
invit40_t &= \beta_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} invit40_{t-i} \\
&+ \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} SSEC_{t-i} \\
&+ v_t
\end{aligned} \tag{8}$$

$$\begin{aligned}
 invit40_t = a_0 + & \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{1i} invit40_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{2i} SSEC_{t-i} \\
 & + u_t
 \end{aligned} \tag{9}$$

$$\begin{aligned}
 SSEC_t = \beta_0 + & \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} SSEC_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} invit40_{t-i} \\
 & + v_t
 \end{aligned} \tag{10}$$

SSEC endeksi ve BAX endeksi için kurulan denklem;

$$\begin{aligned}
 SSEC_t = a_0 + & \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{1i} SSEC_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{2i} BAX_{t-i} \\
 & + u_t
 \end{aligned} \tag{11}$$

$$\begin{aligned}
 BAX_t = \beta_0 + & \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} BAX_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} SSEC_{t-i} \\
 & + v_t
 \end{aligned} \tag{12}$$

$$\begin{aligned}
 BAX_t = a_0 + & \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{1i} BAX_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{2i} SSEC_{t-i} \\
 & + u_t
 \end{aligned} \tag{13}$$

$$\begin{aligned}
SSEC_t = \beta_0 + & \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} SSEC_{t-i} \\
& + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} BAX_{t-i} \\
& + v_t
\end{aligned} \tag{14}$$

SSEC endeksi ve SP500 endeksi için kurulan denklem;

$$\begin{aligned}
SSEC_t = a_0 + & \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{1i} SSEC_{t-i} \\
& + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{2i} SP500_{t-i} \\
& + u_t
\end{aligned} \tag{15}$$

$$\begin{aligned}
SP500_t = \beta_0 + & \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} SP500_{t-i} \\
& + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} SSEC_{t-i} \\
& + v_t
\end{aligned} \tag{16}$$

$$\begin{aligned}
SP500_t = a_0 + & \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{1i} SP500_{t-i} \\
& + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_{2i} SSEC_{t-i} \\
& + u_t
\end{aligned} \tag{17}$$

$$\begin{aligned}
SSEC_t = \beta_0 + & \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} SSEC_{t-i} \\
& + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} SP500_{t-i} \\
& + v_t
\end{aligned} \tag{18}$$

Tablo 1. Lee- Strazicich Birim Kök Testi Sonuçları (Aralık 2018-Mart 2020 Dönemi)

Lee Strazicich (Model C)						
Değişken	Düzyey	Düzyeyin Kırılma Tarihi	Kritik Değer	1. Fark	1.Farkın Kırılma Tarihi	Kritik Değer
	Test İstatistiği			Test İstatistiği		
SSEC	-4.286706*	3/06/2019	-3.958776*			
KOSPI 50	-3.013981*	12/05/2019	-3.984862*	-11.02191	1/06/2020	-3.954395*
invit40	-6.428709*	1/24/2020	-3.960896*			
BAX	-4.172890*	1/03/2020	-3.955926*			
SP500	-4.876155*	1/24/2020	-3.960896*			

*: %5 seviyesinde anlamlıdır.

Lee- Strazicich Birim Kök Testi Sonuçlarına göre KOSPI50 dışındaki tüm değişkenlerde $I(0)$ halinde yani düzeyde durağan oldukları görülmüştür. KOSPI endeksi için H_2 kabul edilirken, H_3 reddedilmiştir. Diğer bir taraftan SSEC, invit40, BAX ve SP500 değişkenler, için H_3 kabul edilirken, H_2 reddedilmiştir. Bu durumda KOSPI50 değişkeninde ise bir fark alındıktan sonra $I(1)$ seviyesinde durağanlığın gerçekleştiği görülmüştür.

Tablo 2. Lee- Strazicich Birim Kök Testi Sonuçları (Aralık 2019-Mart 2020 Dönemi)

Lee Strazicich (Model C)						
Değişken	Düzyey	Düzyeyin Kırılma Tarihi	Kritik Değer	1. Fark	1.Farkın Kırılma Tarihi	Kritik Değer
	Test İstatistiği			Test İstatistiği		
SSEC	-4.005338*	23.01.2020	-4.923514*	-6.105628*	30.01.2020	-4.350492*
KOSPI 50	-3.967011*	06.02.2020	-4.344667*	-6.542788*	26.02.2020	-4.180831*
invit40	-5.508318*	10.02.2020	-4.338000*			
BAX	-6.394135*	20.02.2020	-4.266333*			
SP500	-7.416278*	27.12.2019	-4.064000*			

*: %5 seviyesinde anlamlıdır.

Aralık 2019-Mart 2020 Dönemi için yapılan birim kök testleri sonuçları incelendiğinde SSEC ve KOSPI50 dışındaki tüm değişkenlerde $I(0)$ halinde yani düzeyde durağan oldukları tespit edilmiştir. SSEC ve KOSPI50 endeksleri için H_2 kabul edilirken, H_3 reddedilmiştir. Diğer bir taraftan invit40, BAX ve SP500 değişkenler, için H_3 kabul edilirken, H_2 reddedilmiştir. Bu durumda SSEC ve KOSPI50 değişkeninde ise bir fark alındıktan sonra $I(1)$ seviyesinde durağanlığın gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

2.5. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Toda-Yamamoto nedensellik testi ile değişkenler arasındaki ilişki ikili test şeklinde tek tek gerçekleştirilmiştir. Bağımlı değişken olarak virüsün yayıldığı ülke olan Çin pay piyasası (SSEC) endeksi alınarak diğer piyasalar bağımsız değişken olarak alınmıştır. Bununla birlikte değişkenler arasında iki taraflı nedensellik ilişkisini test etmek amacı ile (SSEC) endeksi tüm değişkenler ile bağımlı değişken olarak da yer aldığı denklemler oluşturulmuştur. Analizde ayrıca serilerin gecikme uzunluğu (k) Schwarz Bilgi Kriteri(SC)'ne göre, maksimum bütünleşme derecesi d_{max} ise Lee-Strazicich (LS) birim kök testine göre bulunmuştur. Son olarak değişkenler arasında nedensellik ilişkisi test edilmek üzere modeldeki k gecikmeli değerlerine Wald istatistiği uygulanmış, analizden elde edilen ampirik bulgular Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları (1) (Aralık 2018-Mart 2020 Dönemi)

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	d_{max}	K	Ki-Kare İstatistiği	Test	Ki-Kare P-değeri	İlişki ve Yönü
KOSPI 50	SSEC	1	1	3.651973		0.0560	Yok
invt40		0	1	0.358717		0.5492	Yok
BAX		0	1	1.780193		0.1821	Yok
SP500		0	1	1.732455		0.1881	Yok

*: %5 düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır. Optimal gecikme uzunluğu SC kriterine göre belirlenmiştir, d_{max} = Lee Strazicich birim kök testine göre maksimum durağanlaşma seviyesi, k =VAR gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Bağımsız değişken olarak (SSEC) endeksinin yer aldığı salgın öncesi döneminin de dahil olduğu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; (SSEC) endeksinin hiçbir endeks üzerinde anlamlı bir değişimin nedeni olmadığı görülmüştür. Bu sonuca Ki-Kare P-değeri nin % 5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olmadığı bulgusundan ulaşılmıştır. Bu durumda (SSEC) endeksi ile KOSPI 50, invt40, BAX, SP500 endeksleri için kurulan modellerde, H_0 sıfır hipotezi kabul edilirken, H_1 hipotezi reddedilmiştir.

Tablo 4. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları (2) (Aralık 2018-Mart 2020 Dönemi)

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	dmax	K	Ki-Kare İstatistiği	Ki-Kare P-değeri	İlişki ve Yönü
SSEC	KOSPI 50	1	1	3.250858	0.0714	Yok
	invit40	0	1	8.405350	0.0037	Var (tek taraflı)
	BAX	0	1	0.603518	0.4372	Yok
	SP500	0	1	20.43303	0.0000	Var (tek taraflı)

Aralık 2018-Mart 2020 Dönemi için kurulan modellerin sonuçlarına göre, SSEC'nin bağımsız değişken olarak yer aldığı denklemler incelendiğinde, yalnızca invit40 endeksi ve SP500 endeksi ile tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma göre SSEC endeksi invit40 endeksi ve SP500 için kurulan model için, H₀ hipotezi reddedilirken, H₁ hipotezi kabul edilmiştir. Diğer bir taraftan SSEC endeksi ile KOSPI 50 ve BAX endeksi için kurulan modelde H₀ sıfır hipotezi kabul edilirken, H₁ hipotezi reddedilmiştir.

Tablo 5. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları (1) (Aralık 2019-Mart 2020 Dönemi)

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	dmax	K	Ki-Kare İstatistiği	Ki-Kare P-değeri	İlişki ve Yönü
KOSPI 50	SSEC	1	1	5.410969	0.0200	Var(tek taraflı)
invit40		0	1	0.009456	0.9225	Yok
BAX		0	1	2.045744	0.1526	Yok
SP500		0	1	0.153808	0.6949	Yok

*: %5 düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır. Optimal gecikme uzunluğu SC kriterine göre belirlenmiştir, dmax= Lee Strazicich birim kök testine göre maksimum durağanlaşma seviyesi, k=VAR gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Bağımsız değişken olarak (SSEC) endeksinin yer aldığı salgın sonrası dönemi kapsayan Aralık 2019-Mart 2020 Dönemi için kurulan denklemlerden elde edilen sonuçlara göre; (SSEC) endeksinin KOSPI 50 endeksi üzerinde tek taraflı olarak anlamlı bir ilişki gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu sonuca değişkenler için kurulan denklemin Ki-Kare P-değeri nin % 5 anlamlılık düzeyinde (0.0200) olduğu bulgusundan ulaşılmıştır. Diğer bir taraftan SSEC endeksi ile invit40, BAX ve SP500 endeksleri ile istatistiksel olan anlamlı bir nedensellik ilişkisinde olmadığı görülmüştür. Bu sonuca Ki-Kare P-değeri nin % 5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olmadığı bulgundan erişilmiştir. Ayrıca kurulan modeller için, H₀ sıfır hipotezi kabul edilirken, H₁ hipotezi reddedilmiştir. Bununla birlikte SSEC endeksi ile KOSPI 50 endeksinin yer aldığı denklemlerin sonucunda H₀ sıfır hipotezi kabul edilirken, H₁ hipotezi kabul edilmiştir.

Tablo 6. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları (2) (Aralık 2019-Mart 2020 Dönemi)

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	dmax	K	Ki-Kare İstatistiği	Test	Ki-Kare P-değeri	İlişki ve Yönü
SSEC	KOSPI 50	1	1	1.603688		0.2054	Yok
	invit40	0	1	1.118419		0.2903	Yok
	BAX	0	1	0.051512		0.8205	Yok
	SP500	0	1	0.028897		0.8650	Yok

*: %5 düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır. Optimal gecikme uzunluğu SC kriterine göre belirlenmiştir, dmax= Lee Strazicich birim kök testine göre maksimum durağanlaşma seviyesi, k=VAR gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Aralık 2019-Mart 2020 Dönemi için SSEC endeksinin bağımlı değişken olarak yer aldığı testlerin sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir nedenselliğe rastlanmamıştır. Bu sonuca Ki-Kare P-değeri nin % 5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olmadığı bulgundan erişilmiştir. Bu durumda (SSEC) endeksi ile KOSPI 50, invit40, BAX, SP500 endeksleri için kurulan modellerde, H0 sıfır hipotezi kabul edilirken, H1 hipotezi reddedilmiştir.

Sonuç

İnsanlık tarihinde tüm toplumları etkisi altına alan gerek sosyal gerekse ekonomik açıdan karşı konulması güç birçok felaket yaşanmıştır. Savaşlar, doğal afetler, salgın hastalıklar ve buna bağlı olarak yaşanan ekonomik krizler sayılabilir. Bu çalışmada da Çinin Wuhan şehrinde ortaya çıktığı bilinen ve kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına alan koronavirüsü(covid19) salgın hastalığının ekonomik etkileri incelenmiştir. Şüphesiz bu çalışma ve bu alanda yapılan tüm çalışmalar ele alınan dönem itibari ile ve örnekleme dahil olan değişkenler ile sınırlılık göstermektedir. Hatta çalışmalarda kullanılan verilerin güvenilirliği ile doğru orantılıdır. Buna bağlı olarak bu çalışmada da koronavirüsünün(covid19) salgının etkileri ölçme amaçlı olarak salgının ortaya çıktığı ülkenin pay piyasasının günlük verileri ile salgının en çok etkilediği ülkelerin pay piyasaları baz alınarak ekonometrik model kurulmuştur. Elde edilen bulgular itibari ile ülkelerin salgın dışındaki başka nedenlerden ortaya çıkması muhtemel ilişkileri olma ihtimali her zaman mevcuttur. Diğer bir taraftan bu uygulama çalışması için elde edilen veriler Mart 2020 dönemine kadar geçerli olup daha sonraki zamanlarda salgının etkilediği bölgelerde en çok etkilenen ülkelerin farklılık gösterebileceği unutulmamalıdır.

Çalışmanın uygulama bölümünde değişkenlere ait günlük fiyat serilerinin durağanlığını ölçmek üzere Lee- Strazicich Birim Kök Testi'nden faydalanılmıştır. Bu test, verilere ait yapısal kırılmaları

belirleme açısından üstünlüklere sahiptir. Çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında koronavirüsünün Çin'den yayılım gösterdiği 2019 Aralık öncesi ABD pay piyasası SP500 endeksinin Çin pay piyasası SSEC endeksini etkilediği istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunurken, 2019 Aralık sonrasında Çin piyasasının daha bağımsız kendi dinamiklerinden etkilendiği (0.153808) Ki-Kare Test İstatistiği ve (0.6949) Ki-Kare P-değerinden elde edilen bulgulardan anlaşılmaktadır. Diğer bir yandan 2019 Aralık öncesinde 2018-2020 dönemi arasında Çin pay piyasası ile Güney Kore Pay piyasaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisine rastlanmamış iken virüsün Çin'de tespit edildiği 2019 Aralık sonrasında ise SSEC endeksinde ortaya çıkan bir hareketliliğin Güney Kore pay piyasası olan KOSPI50 endeksi üzerinde tek yönlü anlamlı bir etki bıraktığı gözlemlenmiştir. Bu nedensellik ilişkisi (5.410969) Ki-Kare Test İstatistiği ve (0.0200) Ki-Kare P-değerinden anlaşılabilir.

Bu sonuçlardan hareketle SSEC endeksi ile virüsün yayılım gösterdiği ülkelerin pay piyasaları arasında kısmen tek taraflı bir nedensellik ilişkisine rastlansa da virüsün ortaya çıktığı dönem sonrasında bölgesel olarak daha yakın olan piyasalar ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerin varlığı, bölgesel yakınlığın pay piyasaları açısından önemli olduğu sonucunu yönünde düşünülmesine sebep olmuştur. Bu hali ile literatür ile uyumlu olarak Ahmad vd., (2020) ve Du vd., (2020) çalışmaları ile aynı yönde sonuçlara ulaşılmıştır. Diğer bir yandan bu çalışmanın bu konu ile yapılacak başka çalışmalara da zaman ve emek tasarrufu sağlayacağı düşünülmekte olup aynı zamanda uluslararası yatırımcılar ve politika yapıcılarının da karar verme süreçlerinde etkili olacağı umulmaktadır. Son olarak bu çalışmanın baz alınan dönem itibari ile süreç açısından daha dar bir dönemi kapsadığı daha az ülkede yayılım gösterdiği göz önünde bulundurularak, ilerleyen zaman dilimlerinde bu virüsün yayılım gösterdiği ülkelerin ve bölgelerin değişebileceği dikkate alınarak yorumlanması gerektiği unutulmamalıdır.

Kaynakça

- Ahmad, T., Khan, M., Khan, F. M., & Hui, J. (2020). Are we Ready for The New Fatal Coronavirus: scenario of Pakistan? *Human Vaccines ve Immunotherapeutics*, 16(3), 736-738.
- Ayittey, F.K., Ayittey, M. K., Chiwero, N. B., Kamasah, J. S. ve Dzuvoor, C. (2020). Economic Impacts of Wuhan 2019-nCoV on China and the World. *Journal of Medical Virology*, 10.1002/jmv.25706.

- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jmv.25706>, (Erişim Tarihi: 06.03.2020).
- Bobdey, S. ve Ray, S. (2020). Going Viral–Covid-19 Impact Assessment: A Perspective Beyond Clinical Practice. *Journal of Marine Medical Society*, 22(1), 9-12.
- Chen, M-P., Lee, C.C., Lin, Y-H. and Chen, W-Y. (2018). Did the SARS Epidemic Weaken the Integration of Asian Stock Markets? Evidence from Smooth Time_Varying Cointegration Analysis. *Economic Research*. 31(1), 908-926
- Corbet, S., Hu, Y., Lucey, B. M., ve Oxley, L. (2020). Aye Corona! The Contagion Effects of Being Named Corona During the COVID-19 Pandemic, Working paper. Erişim: 02.02.2020. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3561866
- Doğan, Z., Buyrukoğlu, S. ve Kutbay, H. (2018). Türkiye ‘de Bitcoin işlemlerinin vergilendirilmesi ve muhasebeleştirilmesine ilişkin öneriler. *Vergi Sorunları Dergisi*, (361), 23-33.
- Du, Z., Wang, L., Cauchemez, S., Xu, X., Wang, X., Cowling, B. J., & Meyers, L. A. (2020) Risk for Transportation of Coronavirus Disease from Wuhan to Other Cities in China. *Emerging Infectious Diseases*. 26(5):1049-1052. Doi:10.3201/eid2605.200146
- Gujarati, D. (1995). *Basic Econometrics-Third Edition*. USA. MC-Graw-Hill.
- Gürsoy, S., Tunçel, M. B., & Sayar, B. Koronavirüsün (COVID-19) Finansal Göstergeler Üzerine Etkileri, *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 3(1), 20-32.
- Investing, (2020). ‘‘Büyük Dünya endeksleri’’, Erişim: 15.03.2020. <https://tr.investing.com/indices/major-indices>
- Lee, J. ve Strazicich, M. C. (2004). Minimum LM Unit Root Test with One Structural Break *Appalachian State University*, 04(17), 1-15.
- Lee, J. ve Strazicich, M. C. (2003). Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks, *Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1082-1089.
- Luo, S. ve Tsang, K. P. (2020). How Much Of China And World GDP Has The Coronavirus Reduced? *Social Science Research Network Report*. Erişim: 01.03.2020. <file:///C:/Users/Samet%20G%C3%9CRSOY/Downloads/SSRN-id3543760.pdf>
- Luo, S. ve Tsang, K. P. (2020). How Much Of ChinaAnd World GDP Has The Coronavirus Reduced?, *Social Science Research Network Report*.

- McKibbin, W., J. ve Fernando, R. (2020). The Global Macroeconomic Impacts of COVID-19: Seven Scenarios. Erişim: 01.02.2020 http://www.sensiblepolicy.com/download/2020/2020WorkingPapers/2020_19_CAMA_COVID19_mcKibbin_fernando_0.pdf
- Şenol, Z., ve Zeren, F. (2020). Coronavirus (Covid-19) and Stock Markets: The Effects of The Pandemic On The Global Economy. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 1-16.
- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Auto Regressions with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, (66), 225-250.
- Wordometers (2020). Covid-19 Coronavirus Pandemic, Erişim: 15.03.2020 <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
- Yavuz, N., Ç. (2006) Türkiye’de Turizm Gelirlerinin Ekonomik Büyümeye Etkisinin Testi: Yapısal Kırılma ve Nedensellik Analizi, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 7(2), 162-171.
- Yılancı, V. (2009). Yapısal kırılmalar altında Türkiye için işsizlik histerisinin sınanması, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 10(2), 324-335.
- Yurdakul, F. (2000). Yapısal Kırılmaların Varlığı Durumunda Geliştirilen Birim-Kök Testleri. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 21-34.
- Zeren, F. ve Hızarcı, A. E. (2020). The Impact of Covid-19 Coronavirus on Stock Markets: Evidence From Selected Countries, *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 3(1), 78- 84.