

# İSTANBUL BORSASI (BIST100) ENDEKSİ İLE VIX ENDEKSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

## The Relationship Between Istanbul Stock Exchange (BIST100) Index And VIX Index

Öğr. Gör. Rashad ABDULQADER

Taiz Üniversitesi, İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Taiz/YEMEN

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7545-5902>

### ÖZET

Bu çalışmanın temel amacı, küresel volatilité göstergesini temsilen VIX göstergesinin Borsa İstanbul (BIST100) üzerinde bir etkiye sahip olup olmadığını araştırmaktır. Bunun için analize dâhil edilen VIX ve BIST100 Bileşik Getiri endeksleri temsil eden değişkenlere ait günlük veriler, 04.01.2016 ile 13.10.2020 arasındaki dönemi kapsamaktadır. Bu değişkenler arasındaki ilişkiyi incelenmeden önce serilerin durağanlık koşulu sağlayıp sağlamadığını belirlemek amacıyla GDF ve PP birim kök testleri kullanılmıştır. Testler sonucunda serilerin iki testte seviye değerlerinde durağan olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Granger nedensellik testi neticesinde VIX endeksinin BIST100 endeksinin %1 anlamlılık düzeyinde bir nedeni olduğu, BIST100 endeksinin VIX endeksinin bir nedeni olmadığı belirlenmiştir. Son olarak regresyon testi neticesinde, değişkenler arasında mevcut olan ilişkinin negatif yönde olduğunu görülmüştür. Buna ek olarak çalışma konusu değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikleri sunulurken, Korona virüsü salgınının (Covid-19) hem VIX endeksinin hem de BIST100 endeksinin büyük ölçüde etkilendiği görülmüştür. Dolayısıyla bu bulgu göstergesinin olumlu haber ve olaylara göre olumsuz haber ve olaylardan daha fazla etkilediği görüşünü desteklemektedir. Bu yoldan çıkılarak VIX endeksinin yatırım kararları konusunda Türkiye'deki yatırımcılar için büyük önem göstermesi nedeniyle kendileri için öncü bir gösterge olarak değerlendirilebileceğini söylemek mümkündür

**Anahtar Kelimeler:** BIST100 Endeksi, VIX Endeksi, Birim Kök Testi, Koron Virüs

### ABSTRACT

The main purpose of this study is to make sure whether the VIX index considered as the global fluctuation index and has an effect on Istanbul stocks market (BIST100) or not. This is why the use of daily data for VIX Index and BIST100 between 04/01/2016 till 13/10/2020. Before the start examination of the connection between Variables subject of study unit root tests has been done for instance ADF and PP just for ensuring the stability of series time as a condition for completing the analysis process and in order to reflect the results of the relationship between the variables. Consequently of unit root tests, the time series was shown to be stable at the level values in both tests. Then, the Granger Causality test was performed to examine the causal relationship between the variables. According to the results obtained from the Granger Causality test, it became clear that the VIX index was the cause of the BIST100 return at the significance level of 1%, while the BIST 100 index was not the cause of the VIX index. Ultimately, as a result of the regression test that was performed for the purpose of determining the direction of this causal relationship between the two variables, it was concluded that the VIX index had a statistically significant negative impact at the level of significance of 1% on the BIST100 return index. It was also clear in the results of the analysis that there is a significant impact of the Covid 19 pandemic on both VIX index and BIST100 index. Generally, it can be said that the VIX index can be used as an indicator. A pioneer for investors planning to invest in the Turkish stock market.

**Keywords:** BIST100 Index, VIX Index, Unit Root Test, Covid-19

### 1. GİRİŞ

Dünya, küreselleşme bir neticesi olarak ülkeler arasındaki sınırların ortadan kalkması ile birlikte finansal piyasalar arasındaki entegrasyon artmakta olup, küresel finans piyasaları uluslararası yatırımlarla hızlı bir büyüme yaşamıştır. Bu duruma ülkelerdeki ulusal finansal piyasaları eşlik ederken aynı zamanda uluslararası bir finansal piyasa özelliğinin haline gelmiştir. Savaş, iç çatışma, arz ve talepteki değişme, doğal afet, siyasi ve ekonomik gelişmeler gibi dünyadaki gelişmeler, uluslararası piyasalar üzerinde etkin bir rol oynamaktadır. Dünyanın tüm ülkeleri arasında finansal ve ekonomik açıdan bütünleşme, son senelerde bu konuyla ilgili araştırma ve çalışmaların artmasına neden olmuştur. Para ve sermaye piyasalarının bütünleşmesi, ülkeler için çok sayıda avantajları sağlarken aynı zamanda dezavantajları da bulunmaktadır. 1987 yılının Ekim ayında ABD finansal piyasalarında yaşanan çöküşün, dünya çapında

ülkelerin finansal piyasalarını negatif bir biçimde etkilemesine neden olduğunu söylenmektedir. Aynı şekilde Tayland'ın 1997 yılında yaşadığı finansal kriz hızlı bir şekilde Filipinler, Malezya, Güney Kore ve Endonezya'ya sıçramış, böylece 1997 yılında Doğu Asya'nın yaşadığı krizi de küresel bir ekonomik ve finansal kriz haline gelmiştir (Alkulaib, Najand vd., 2009; Korkmaz ve Çevik, 2009). Son senelerde ABD konut kredilerde yaşanan negatif gelişmelerden kaynaklanan krizin dünyanın tüm ülkelerini etkilemesi, ülkelerin finansal piyasalarının entegre olmasından kaynaklandığı görüşünü desteklemektedir.

Bilindiği gibi firmaların en temel amacı, hissedarlar için firmanın değerini mümkün olan en üst seviyede tutmaktır. Bu yalnız ilgili firma hisse senedinin piyasa fiyatını maksimize etmek yoluyla olabilmektedir. Hisse senedi fiyatlarının genellikle dış etmenlere olduğu kadar firmaların finansal göstergelere de duyarlı olduğu bilinmektedir. Finansal piyasalara dair bilgi birikimi, hisse senedi fiyatlarının çok çeşitli beklenmedik gelişmelerden etkilendiği ve olumsuz olayların hisse senedi fiyatlarını olumlu olaylardan daha fazla etkilediği görüşünü desteklemektedir. Bu çerçevede finans literatürüne gelince finansal piyasaları ile ilgili önemli olan konu her geçen gün artmaktadır.

Volatilité, piyasada meydana gelen dalgalanma/oyunluk ifade etmektedir ve birçok faktörden kaynaklanan dalgalanmaların taşıdığı riskler anlamına da gelmektedir. Masala bu dönemde tüm dünya ülkelerinde yayılan (Covid-19) Korona virüs salgınının nedeniyle, VIX endeksi en yüksek seviyeye ulaşmıştır. VIX endeksi, geçmiş fiyatlardaki oynaklıktan ziyade yakın vadede (30 gün) Opsiyon fiyatlarından faydalanarak piyasa oynaklığını tahmin etmeyi amaçlamaktadır. (Karabıyk ve Anbar, 2007). BIST100 endeksi; Borsa İstanbul'da işlem göstermekte olan piyasa ve işlem hacmi bakımından en yüksek 100 hisse senedinin finansal performansının ölçmesinde kullanılan esas bir göstergedir. Dolayısıyla BIST100 endeksinin işlem koduna sahip olan XU100'ü Türk borsasının göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Kırılgan beşli ülkeler olarak adlandırılan Güney Afrika, Hindistan, Endonezya, Brezilya ve Türkiye gibi gelişen piyasalar, potansiyel getirinin riski yüksek olması nedeniyle, yüksek riskli piyasalar sayılmaktadır. Bu nedenle risk seviyesi yüksek olan bu ülkelerde finansal piyasalar üzerinde etkili olan tüm faktörlerin dikkate alınarak daha detaylı analizleri yapılması gerekmektedir. Böylelikle gözden kaçan faktörlerin, yatırımcıların dikkatine farklı analiz yöntemlerini kullanılıp yeni sonuçlarla sunulması ve ortaya çıkarılması daha verimli yatırım kararları sağlamaktadır.

Bu araştırmanın temel hedefi, (Chicago Board Options Exchange Volatility Index) olarak tanınan VIX endeksi ve Türk borsasındaki BIST100 endeksi arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünü incelemektir. Bu hedef çerçevesinde 01.01.2016 tarihten 13.10.2020 tarihe kadar uzanan döneme ait 1165 günlük zaman serisi verileri kullanılmıştır.

## 2. LİTERATÜR

Finansal serbestleşme beraberinde artan bütünleşme, hisse senedi piyasalarının birbirlerini üzerindeki etkisine neden olmuştur. 1980'li senelerden itibaren finansal liberalleşme finans ve ekonomi literatüründe akademisyenlerin ilgisini çekmiş bu alandaki çalışmalar yoğunlaşmaya başlamıştır. Bu kısımda VIX göstergesi ile finansal piyasalar arasındaki etki/etkileşimleri ele alan önceki çalışmalara özetçe değinilecektir.

Theodossiou, Kâhya, vd. (1997) tarafından yapılan çalışmada, ABD, Japonya ve birleşik krallık hisse senedi piyasaları arasındaki dinamik ilişki araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, farklılıkları test etmek için Bollerslev'in 171 çok değişkenli GARCH modelinin artırılmış bir versiyonu (sürüm) kullanılmıştır. Analiz sonucunda, Japonya ve birleşik krallık hisse senedi piyasalarının ortalama getirisi ABD hisse senedi piyasalarının getirisinden etkilenirken, aynı ülkelere ait hisse senedi piyasaları arasında Volatilitéde bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığına işaret edilmiştir.

NG (2000)'in yaptığı çalışmada, küresel (ABD) ya da bölgesel (Japonya) hisse senedi piyasalarının Pasifik okyanusu bölgesindeki ülkelerin (Singapur, Malezya, Güney Kore, Tayland, Hong Kong ve Tayvan) hisse senedi piyasaları üzerinde hangisinin daha fazla etkiye sahip olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Analiz sonucunda, küresel ve bölgesel etmenlerin, Pasifik okyanusu bölgesinin içinde bulunan ülkelerin hisse senedi piyasalarındaki oynaklık (volatilité) üzerine bir etkisinin olduğu, ancak küresel etmenlerin o ülkelerin hisse senedi piyasaları üzerinde etkisinin daha fazla olduğunu tespit edilmiştir. Çalışmanın diğer bir sonucu olarak küresel ve bölgesel etmenlerin etkisinin düzeyinin, piyasaların liberalleşme hareketlerinin ardından daha da yükselmiş olduğunu açıklanmıştır.

Gito (2005)' nun yaptığı çalışmada, VXN ve VIX endeksleri ile (NASDAQ) ve S&P100 endeksleri arasında herhangi bir ilişkinin bulunup bulunmadığını; varsa ne yönde olduğunu araştırmıştır. Bu amaçla, 01.08.1994 ile 31.01.2003 arasındaki döneme ait günlük verileri düşük Volatilite-boğa piyasası, yüksek Volatilite-boğa piyasası ve yüksek Volatilite-ayı piyasası olmak üzere üç sınıfa ayırarak analiz yapmıştır. Araştırmacıya göre uygun görülen Regresyon analizi sonucunda, zımni Volatilite endeksleri temsil eden VXN ve VIX endeksleri ile NASDAQ100 ve S&P100 endeksleri arasında olumsuz yönde ve anlamlı bir ilişki varlığına işaret edilmiştir.

Dowling ve Muthuswamy (2005) yaptıkları çalışmada S&P/ASX Endeks Opsiyonlarının zımni Volatiliteye dayalı olarak Avustralya piyasa oynaklığı ile ilgili yeni bir endeks oluşturmuşlardır. Avustralya piyasa oynaklığı endeksi (AVIX) olarak adlandırılan bu endeksi, ABD' deki Şikago piyasa oynaklık endeksi 'ne (CBOE-VIX) benzer bir şekilde geliştirmişlerdir. AVIX' in istatistiksel özelliklerini ve AVIX değişiklikleri ile S&P100/ ASX 200 Endeksi getirileri arasındaki zamansal ilişkiyi incelemiştir. Elde ettikleri sonuçlara göre, (AVIX) endeksi ile S&P100/ASX200 Endeks getirileri arasındaki ilişkinin olumsuz yönlü olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç (AVIX) endeksinin Avustralya hisse senedi piyasasında bir korku göstergesi olarak değerlendirilebileceğini görüşünü desteklemiştir. Araştırmanın bir diğer bulgusu ise (AVIX) endeksinin ilerdeki dalgalanmaları (oynaklıkları) öngörmeye herhangi bir tesir gösterememiş olmasıdır.

Korkmaz ve Çevik (2009) tarafından yapılan çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki zımni Volatilite göstergesi olarak kabul edilen VIX endeksi ile kalkınmakta olan 15 ülkenin (Türkiye, Tayvan, Brezilya, G. Kore, Polonya, Endonezya, Peru, Rusya, Şiili, Tayland, Çek Cum, Arjantin, Malezya, Macaristan ve Meksika) hisse senedi piyasaları arasındaki ilişki incelenmiştir. Yazarlar bu çalışmada yapısal kırılmalı ve yapısal kırılmasız birim kök testleriyle GJR-GARCH modelini uygulamışlardır. Analiz sonucunda, VIX endeksinin 11 ülkenin (Türkiye, Brezilya, Polonya, Endonezya, Peru, Şiili, Tayland, Arjantin, Malezya, Macaristan ve Meksika) hisse senedi piyasalarını etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca Peru hariç analize giren tüm gelişen ülkelerin hisse senedi piyasalarının şartlı varyansında kaldıraç tesirinin olduğu, meydana gelen olumsuz haberlerin olumlu haberlere göre Volatilite üzerinde daha artırıcı bir etkiye sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Sarwar (2012) çalışmasında, VIX' in korku endeksi olarak yatırımcıyı hizmet edip etmediğini ortaya çıkarmak amacıyla VIX endeksinin, hem BRIC ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin)'in piyasaları ile hem de ABD piyasalarının getirileriyle ilişkisini incelemeye çalışmıştır. Yazar bunun için 1993-2007 yılları arasındaki döneme ait verileri kullanmıştır. Sonuç olarak VIX' in günlük değişimleri ile ABD piyasaları arasında güçlü bir olumsuz ilişki olduğu, diğer bir ifadeyle VIX endeksinin ABD piyasaları üzerine bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. ABD piyasalarında VIX endeksinin değerleri daha yüksek ve daha değişken olduğunda bu ilişkinin daha güçlü ortaya çıktığını görülmüştür. Ayrıca VIX ile Öz kaynak getirileri arasında anlamlı negatif bir ilişki bulunmuştur. Bu durum Çin ve Brezilya'da 1993-2007 döneminde 1993-1997 arasında da Hindistan'da gerçekleşmiştir. Son olarak, VIX endeksinin; yalnızca ABD hisse senedi piyasaları için değil, aynı zamanda Hindistan, Brezilya ve Çin hisse senedi piyasaları için de yatırımcı bir korku göstergesi olarak kabul edilebileceği çalışmanın bir diğer sonucudur.

Kutlar ve Torun (2013) 'un yaptıkları çalışma, 01.11.2002 ile 08.08.2012 arasındaki dönemde günlük BIST 100 endeksinin getiri değerlerini kullanarak getiri ile risk arasındaki nedensellik ilişkisini incelemeye hedeflemiştir. Yazarlar bu amaç doğrultusunda, çalışmada GARCH ve TGARCH modellerini uygulayıp çalışmanın bir sonucu olarak TGARCH (1,1) modelinin BIST 100 getiri için en uygun model olduğuna işaret etmişlerdir. Ayrıca, olumsuz haberlerin volatilitiyi büyük ölçüde etkilediği, aynı zamanda bu olumsuz haberler/olayların riskin bir nedeni olduğunu açıklamışlardır. Üstelik kaldıraç etkisinin BIST' te etkili olduğu da ileri sürmüşlerdir.

Kaya ve Çoşkun (2015), BIST100 Endeksi ile Korku Endeksi arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Bunun için ilk olarak, 03.01.1995-30.04.2014 arasındaki döneme ait günlük veriler kullanarak değişkenlerin durağan olup olmadığını incelemek amacıyla GDF testi yoluyla birim kök testi yapmaya başlamışlardır. Daha sonra değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünü tespit etmek için Granger testi yapıp bu nedensellik ilişkisinin ne derecede olduğunu belirlenmesi amacıyla de regresyon testi yürütmüşlerdir. Yazarlar çalışma sonucunda, değişkenlerin seviye değerlerinde %1 önem düzeyinde durağanlık olduğunu, korku endeksinin BIST100 endeksini olumsuz yönde etkilediğini ileri sürmüşlerdir. Yazarlar bu sonuçtan hareketle, korku endeksinin (VIX Index) yatırımcılar için öncü bir gösterge olarak kullanılabileceğini açıklamışlar, böylece yatırımcılar kendileri riskten koruyup yüksek karlar

edinebilecekleri şekilde uygun zamanlarda doğru yatırım kararlar verebilmeleri sağlayacağına işaret etmişlerdir.

Chang, Hsieh ve McAleer (2016) yaptıkları çalışmada, VIX endeksinin ETF getirilerini etkileyip etkilemediğini belirlemek amacıyla vektör otoregresif (VAR) modelini kullanmışlardır. Bu amaçla ABD ve Avrupa'da farklı hisse senedi piyasaların endekslerini takip eden ETF getirilerine ilişkin günlük verileri kullanmışlardır. Yazarlar Çalışma sonucunda, günlük VIX endeksinin; kısa vadede Avrupa ETF getirileri üzerinde önemli olumsuz etkiler, Avrupa ETF getirilerine kıyasla tek piyasa ETF getirileri üzerinde daha güçlü önemli etkiler ve Avrupa ETF getirileri üzerinde S&P500 getirilerine göre daha düşük etkiler bulmuşlardır.

Neffelli ve Resto 2018 yılında; Sarwar'ın 2012'de yapmış olduğu çalışmayı ilerleterek 2008 buhranını kapsayacak biçimde 01/2007- 02/2018 dönemleri arasındaki ABD, Hindistan, Brezilya, Güney Afrika Cumhuriyeti, Çin ve Rusya'nın sermaye piyasaları ile VIX endeksi arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Yazarların geliştirilmiş momentler yöntemini (GMM) uygulayarak elde ettikleri bulgular, Sarwar'ın (2012) yapmış olduğu çalışmanın bulguları ile bağdaşmaktadır. Volatilite endeksi 2008 krizinin içerisinde aşırı bir artış gösterirken, yatırımcıların gösterdiği tepkiler çalışmada uygulanan analiz bulgularına da yansımıştır. Buna ek olarak (VIX) endeksinin, korku endeksi olarak değerlendirilebildiğini göstermiştir. Bu değerlendirmenin, BRICS ülkelerin arasında yalnız Hindistan, Rusya, Çin ve Brezilya için daha geçerli olduğu da çalışmanın başka bir sonucudur.

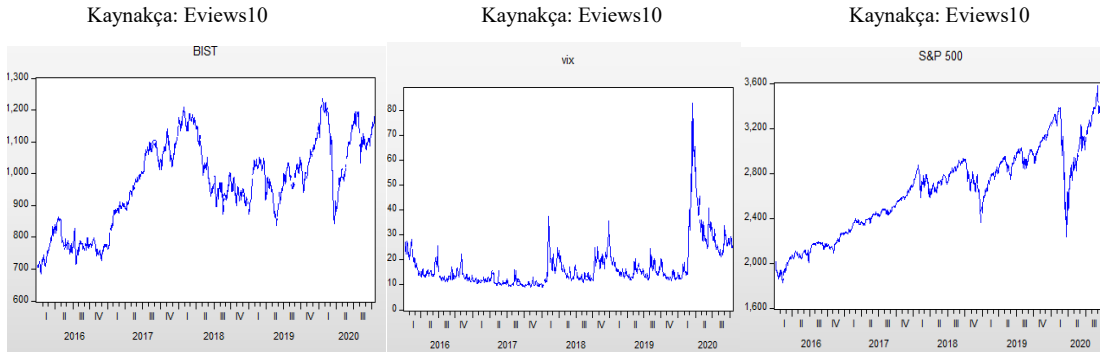
### 3. ÇALIŞMA YÖNTEMİ

Bu araştırmanın temel hedefi, (Chicago Board Options Exchange Volatility Index) olarak tanınan VIX endeksi ve Türk borsasındaki BIST100 endeksi arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünü incelemektir. Bu hedef çerçevesinde 01.01.2016 tarihten 13.10.2020 tarihe kadar uzanan döneme ait 1165 günlük zaman serisi verileri kullanılmıştır. Analize dahil edilen iş günlerinin seçimi yapılırken değişkenler arasında günlerin uyumlaştırılması yapılmaktadır. Başka anlatımla, VIX göstergesinin hesap edilmediği gün BIST-100 endeksinin değeri; BIST-100 göstergesinin değerinin hesap edilmediği gün de VIX göstergesi örneklemeden çıkarılmıştır.

**Tablo 1:** Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişkenler	Analizde kullanılan Ölçümler
BIST100 (Bağımlı Değişken)	$\ln(BIST\ 100_t / BIST\ 100_{t-1}) * 100$
VIX (Bağımsız değişken)	VIX Logaritması

Analizlerde kullanılan veri ve ölçümler Tablo 1'de gösterilmiştir. Yapılan analizler Eviews 10 paket programı aracılığıyla yürütülmüştür.



Şekil (1)

Şekil (2)

Şekil (3)

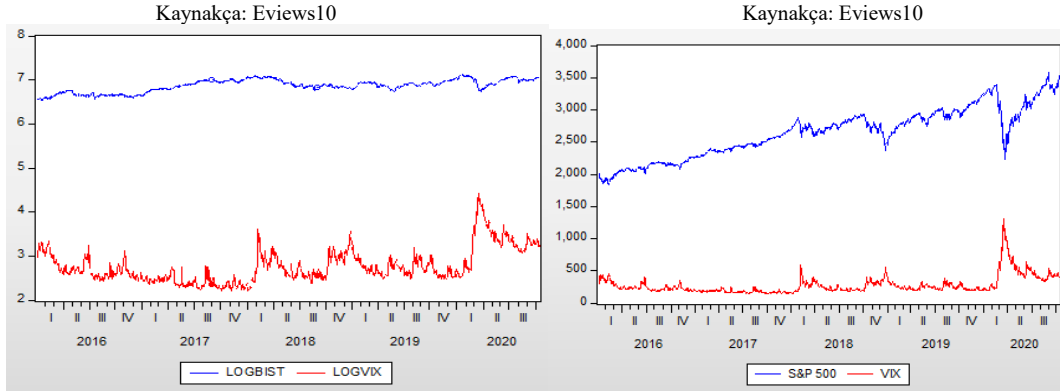
Yukarıdaki bulunan 3 Şekiller (1), (2) ve (3) sırasıyla BIST100 endeksi, VIX endeksi ve S&P500 endeksinin 04.01.2016 ile 13.10.2020 arasındaki döneme ait günlük seyrini göstermektedir. Çalışmaya konu olan bu 5 yıl içerisindeki ilgili grafiklere bakıldığında 2020 yılının ilk çeyreğinde, BIST100 endeksi ve S&P500 endeksinin ani ve büyük ölçüde bir düşüş trendine girdikleri görülmüştür. Aksine VIX endeksinin bakıldığında aynı dönem için, yani 2020 yılının ilk çeyreğinde VIX endeksinin bir yükseliş trendine girmiş olduğu görülebilmektedir. Bu durumun en temel nedeni, 2020 yılının başında dünya genelinde yaşanan Korona virüs salgınının (Covid-19) etkilerine bağlanabilmektedir. Bu durum zaman serilerinin, zaman serilerin diğer bileşenleri gibi önceden belli olmayan, hata terimi ile ifade edilen



konjonktürel hareketlerinden etkilendikleri görüşünü desteklemektedir. Genel olarak bu durumdan hareketle, yukarıdaki grafiklerde görülebildiği gibi BIST100 ve S&P500 endeksleri ile korku endeksini temsilen VIX endeksi arasında ters ilişkinin olduğu anlaşılabilir. Ancak bu ilişkinin daha iyice açıklanması için analiz sonuçlarına bakmak gerekir.

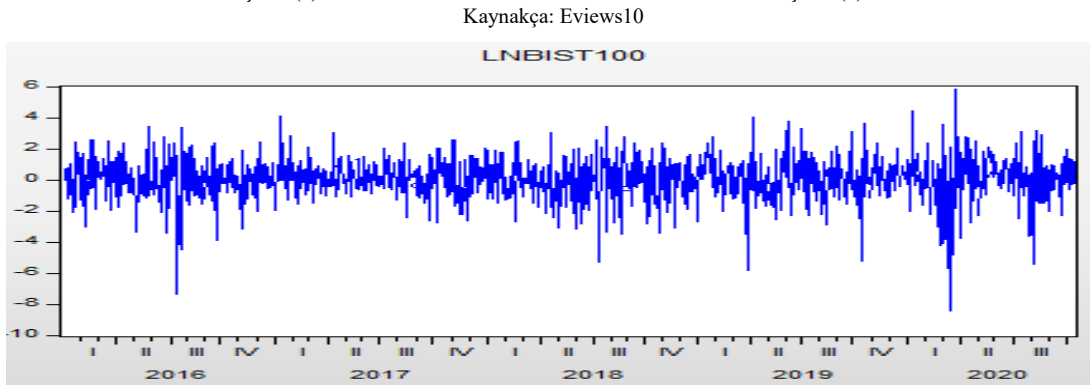
Finansal zaman serilerinin özelliklerinden biri, aşırı basıklığa sahip seriler olmalarıdır. Yani daha sivri dağılımlar ve leptokurtik-kalın kuyruklu olması anlamına gelmektedir. Üstelik seriler kendi içlerinde toplandığı (kümelendiği) için durağan dönemlerde aynı seyri takip ederken, kriz dönemlerde aşırı şekilde dalgalandığı görülmektedir. Bu seriler kriz dönemi bitiminden sonra tekrar kadim seyrine geri dönmektedir. Bu durum hata teriminin, durağan periyotlarda daha küçük, dalgalanma periyotlarda ise daha büyük değerler almasına neden olup farklı varyans diye bilinen olgu sonuçlanmaktadır. Black (1976) tarafından ortaya konan kaldıraç etkisine göre finansal zaman serilerinin diğer özelliklerinden biri olarak finansal zaman serilerinde bulunan fiyatlarda büyük bir düşüş yaşandığında volatilitiyi aynı büyüklükteki fiyatların bir artışına göre daha fazla artırdığını görülmektedir. Başka bir anlatımla, olumsuz şokların volatilitiyi eğilimini, olumlu şoklara kıyasla daha fazla artırdığı gözlenmektedir. Böylelikle finansal zaman serilerinin yukarıda açıklandığı üzere üç temel özellikleri vardır (Mazıbaş, 2005). Çalışma kapsamına alınacak serilerin bu özelliklerden bir ya da daha fazlaya sahip olduğu durumda regresyon modelinde varyansın sabit olmayacağını ya da geçerli olmayacağını düşünülmektedir (Kutlar, 2000; Özden, 2008).

Analize dâhil edilen BIST100 endeksinin zaman serisinin verilerine bakıldığında, rakamlar açısından bu verilerin, VIX endeksine ait verilere göre çok daha büyük olduğu görülebilmektedir. Değişkenlerin arasındaki bu farklar nedeniyle, özellikle analizlerde kullanılan grafikler büyük dalgalanmalar göstermekte olup, ortaya konan sonuçlar yeteri kadar anlaşılabilir olmayabilir. Bu nedenle BIST100 serisinin analize daha uygun hale getirilebilmesi için  $\ln(BIST100_t/BIST100_{t-1}) \cdot 100$  ya da  $\ln(p_t/p_{t-1}) \cdot 100$  şeklindeki formülden faydalanılarak BIST100 göstergesinin günlük kapanış değerlerinden getiri değerlere çevrilmesinin daha uygun olacağı düşünülmüştür (Özden, 2008; Korkmaz ve Çevik, 2009). Logaritma değişkenlere dâhil edildiğinde, değişkenler arasında mevcut dalgalanmaları azaltacak ve doğrusal olmayan denklemleri doğrusal haline getirecektir. Çalışmaya konu olan verileri grafik olarak göstermek, değişkenler arasındaki mevcut olan gerçek ilişkiyi yansıtmak ve verileri test edilebilir haline getirmek için söz konusu verilerin logaritma değerleri alınmıştır. Analizde kullanılan verilere logaritmik değerleri ekledikten sonra, değişkenler arasındaki ilişkinin grafiksel şeklinde gösterilmesi mümkün hale gelmiştir. Aşağıdaki 4, 5 ve 6 numaralı şekiller bu ilişkiyi grafiksel olarak göstermiştir.



Şekil (4)

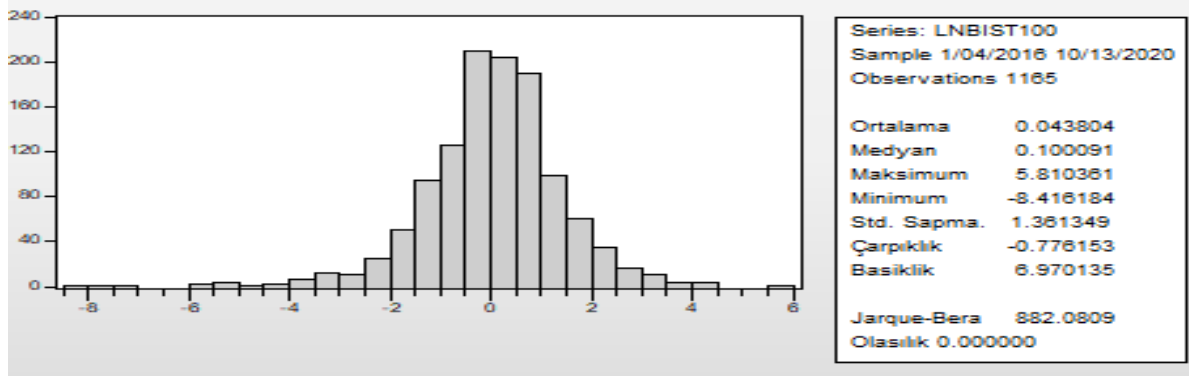
Şekil (5)



Şekil (6)

Değişkenlerin zaman serileri incelendiğinde, çoğunlukla arasındaki durağanlık bulunmaması görülmektedir. Bu yüzden, değişkenler arasındaki nedensellik araştırmaya yönelik bu türlü gibi çalışmalarda öncelikle değişkenlerin durağan olup olmadığını saptamak için zaman serilerin birim kök testleri yapılması gerekmektedir. Bu testi (kök birim testi) yapmaksızın regresyon testinin direkt yürütülmesi diye bir karar alınıyorsa eğer, araştırmacının bu durumda sahte regresyon (Spurious Regression) sorunu ile karşı karşıya olabileceğinin olanağı büyüktür. Özellikle Sahte Regresyonu testinden elde edilen sonuçlarda, R-Kare ( $R^2$ ) belirleme katsayısının değerinin o kadar yüksektir ki bazı durumlarda 0.99'a ulaşabilmektedir. Dolayısıyla bu şekilde elde edilen bulgular gerçekten uzak olacak ve değişkenler arasında bir ilişki varsa bu ilişkiyi gerçek anlamında yansıtılabilecektir.

Kaynakça: Eviews10



Şekil (7)

Şekil 7'de BIST 100 Endeksinin 01.01.2016 İle 13.10.2020 Tarihleri Arasındaki Günlük Seyri Yer almaktadır.

Kaynakça: Eviews10



Şekil (8)

Şekil 8'de VIX Endeksinin 01.01.2016 İle 13.10.2020 Tarihleri Arasındaki Günlük Seyri Yer almaktadır.

Yukarıdaki Tablo ve grafiklerde görülen BIST100 bileşik getiri ve VIX göstergelerinin tanımlayıcı istatistiksel olarak gösterilmiştir. Örnekleme yer alan BIST100 getiri endeksinin, 2016-2020 dönemi için ortalama değeri 0,043804 olur iken, medyan değeri 0,100091'dir. Bu durumda, yani ortalama değerinin medyan değerinden daha küçük olduğunda, çarpıklık değeri eksi işaretle ortaya çıkar ve tamamen BIST100 endeksinin ait seride olduğu gibi; çarpıklığın -0,776153 negatif değeri alması nedeniyle, dağılım eğrisi 6,970135 basıklık katsayısıyla sola bir bükülme göstermiştir. VIX endeksi temsil eden değişkene ait serinin de aynı dönem için ortalama değeri 17,30932 olmuşken, medya değeri 14,38000'dir. Bu durum ise, yani ortalama değerinin medyan değerinden daha büyük olduğu için çarpıklık değeri pozitifdir. Grafik 8'de olduğu gibi; çarpıklık değeri pozitif çıktığı için bu durumda dağılım eğrisi, basıklık 16,16462 katsayısıyla sağa bir bükülme göstermiştir. Bu bağlamda bir zaman serisinin normal bir dağılım gösterilmesi için, bazı koşulların sağlanması gerekmektedir. Bunlardan biri; eğiklik değerinin sıfır olması gerektiğidir. Başka bir anlatımıyla eğiklik herhangi bir yöne doğru olmamalıdır. Ayrıca basıklık değerinin üç olması gerekmektedir. Son olarak ve en önemlisi olan Jarque-Bera istatistiğinin olasılığı da yüksek değere sahip olmalıdır. Diğer bir deyişle Jarque-Bera test:  $P < 0.05$  ise; Serinin Normal Dağılımı yok,  $P > 0.05$  ise; Serinin Normal Dağılımı var demektir (Gujarati, 1995; Kaya,2015). Bu çalışmada kullanılan değişkenlerin

zaman serileri incelendiğinde, yukarıdaki verilerde açıklandığı gibi serilerin gerektiği şekilde normal dağılım göstermediği görülebilmektedir. Örnekteki Probability Değerinin (P) hem VIX endeksi için hem de BIST100 endeksi için sıfıra eşittir. Bu nedenle, serilerin hangi seviyede istikrar koşulu sağlayacağını araştırmak için birim kök testleri yürütülmeye zorunlu kılınmaktadır.

### 3.1.GDF ve PP Birim Kök Testleri:

Zaman serilerinin modellenbilmesi için ilk olarak serilerin durağanlık haline getirilmesi gerekmektedir. Birim kök testi kullanılarak değişkenlerin seviye değerlerinde durağan olmaması durumunda, değişkenlerin zaman serilerinde durağanlık durumu gerçekleştirilmesi için farkları alma yöntemini de kullanılmaktadır (Sevüktekin ve Çınar, 2014). Birim kök testi için Augmented Dickey Fuller (ADF / GDF, 1979) ve Phillips-Perron (PP,1988) analizleri kullanılmıştır. Birim kök testlerinden elde edilen sonuçları aşağıdaki tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Augmented Dickey-Fuller ve Phillips -Perron Birim Kök Testlerinin Sonuçları

Kullanılan Değişkenler	Genişletilmiş Dickey-Fuller testi (GDF)		Phillips -Perron testi (PP)	
	Seviye Değerleri		Seviye Değerleri	
	Sabitli	Sabitli/Trendli	Sabitli	Sabitli/Trendli
<b>BIST 100</b>	-33.44435(0) ***	-33.43428(0) ***	-33.45937(2) ***	-33.48434(3) ***
<b>VIX</b>	-3.692241(0) ***	-4.427397(0) ***	-3.291296(11) **	-4.064419(10) ***
<b>Kritik Değerler:</b>				
1% seviye	-3.435753	-3.965950	-3.435753	-3.965950
5% seviye	-2.863814	-3.413677	-2.863814	-3.413677
10% seviye	-2.568031	-3.128901	-2.568031	-3.128901

Kaynakça: Eviews10

**NOT 1:** \*\*\* ve \*\* ile temsil edilen işaretleri sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık seviyesinde değişkenlerin zaman serilerinin durağan olduğunu göstermiştir.

**NOT 2:** Köşeli parantez / () işareti içindeki kıymetler, Genişletilmiş Dickey Fuller GDF birim kök deneyi için Schwartz Bilgi ölçütüne göre seçilmiş gecikme uzunluğunu, PP birim kök deneyi için de Bartlett kerneli kullanan Newey-West Kriterine göre tespit edilmiş bant genişliklerini temsil etmektedir.

Tablo 2’de özetlenen veriler, GDF ve PP birim kök testlerin sonuçları temsil etmektedir. Bu sonuçlar incelendiğinde hem VIX endeksi hem de BIST100 bileşik getiri endeksi seviye değerlerinde I (0) durağan olup birim kök içermemektedirler. Ayrıca BIST100 bileşik getiri endeksi temsil eden bağımlı değişken, Genişletilmiş Dickey-Fuller (GDF) testi ve Phillips -Perron (PP) testinde de gerek Sabitli modelinde gerekse de Sabitli/Trendli modelinde %1 anlamlılık seviyede kendi düzeylerinde durağanlık göstermiştir. Benzer şekilde bağımsız değişkeni temsil eden VIX endeksi, Genişletilmiş Dickey-Fuller (GDF) testi açısından hem sabitli modelinde hem de sabitli/trendli modelinde %1 Anlamlılığa göre düzeylerinde durağanlık göstermiştir. Yalnız Phillips -Perron (PP) testinde sabitli/trendli modelinde %1 anlamlılık seviyede düzey kıymetlerinde durağanlık gösterirken, sabitli modelinde %5 anlamlılık seviyede düzey kıymetlerinde durağanlık göstermiştir. Genellikle analizde kullanılan değişkenlerin seviye değerlerinde durağan olmaları ve kurulan modelin iki değişken içerdiği nedeni ile değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin bulunduğu söylemek mümkündür. Böylelikle hem GDF birim kök hem de PP birim kök testlerinden elde edilen sonuçların paralellik gösterildiği de söylenebilir.

### 3.2. Granger Nedensellik:

Çalışmada BIST100 ve VIX değişkenleri arası nedensellik ilişkisini incelemek hedefiyle Granger Nedensellik testi yapılmıştır. Granger (1969) tarafından literatüre kazandırılan bu test daha sonra Hamilton (1994) tarafından de geliştirilmiştir. Bu test ile iki değişken arasındaki ilişkinin yönü incelenebilmektedir. Başka Bir anlatımla Granger nedenselliği, değişkenler arasındaki ilişkinin nedenselliğinin yönünün istatistiksel açıdan belirlenmesinde kullanılmaktadır. X ve Y gibi iki değişken olduğu varsayımın altında, Y’nin bugünkü değeri, X değişkeninin önceki değerleri ile şimdiki değerden daha iyi öngörülebiliyorsa, X değişkeninden Y değişkenine Granger nedenselliğinin varoluşundan söz edilmektedir. Bu test aşağıdaki denklemler aracılığıyla gerçekleştirilebilmektedir:

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{t=1}^{k1} \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{t=1}^{k2} \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$X_t = \chi_0 + \sum_{t=1}^{k3} \chi_i X_{t-i} + \sum_{t=1}^{k4} \delta_i Y_{t-i} + v_t \quad (2)$$

Granger nedensellik testinin, yukarıdaki iki kalıpta hata teriminin değerinden önce bulunan açıklayıcı değişkenin gecikmeli kıymetlerinin katsayılarının grup şeklinde sıfıra müsavi olup olmadığı analiz edilmesiyle yapılmaktadır. 1.denklemdaki X değişkenin  $\beta_i$  ile ifade edilen katsayılarının belirli bir önemlilik seviyesinde sıfırdan farklı değerde bulunduğu, X 'in Y'nin bir nedeni olduğu anlamına gelir. Böylece "H0: X Y'nin bir nedeni değil" varsayımını reddedip alternatif varsayımı kabul edilir. Benzer şekilde 2.denklemdaki Y değişkenin  $\delta_i$  temsilen katsayılarının belirli bir önemlilik seviyesinde sıfırdan muhtelif olduğunda ise Y X 'in bir sebebidir. Eğer bu iki durum sağlanırsa, o zaman X ile Y arasındaki ilişkinin, karşılıklı bir nedensellik ilişkisi olduğunu söylenmektedir. Yani X ve Y değişkenlerin birbirleri üzerinde bir etkiye sahip oldukları demektir. Yalnız 1. modeldeki  $\beta_i$  ile temsil edilen katsayılar sıfırdan farklı oluyorsa X 'den Y 'ye doğru ve tek yönde bir nedensellik ilişkisi vardır. Bilakis, yalnız 2. modeldeki  $\delta_i$  temsilen katsayılar sıfırdan muhtelif değerde bulunuyorsa, bu durumda Y 'den X 'e doğru ve tek yönde bir nedensellik ilişkisinin varlığı demektir. 4.durumun, ne  $\beta_i$  ne de  $\delta_i$  katsayıları sıfırdan farklı ise Y ve X değişkenin arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmaması anlamına gelmektedir.

Granger Nedensellik testinin yönetimi yürütülürken, şu işlemi izlenmektedir. İlk olarak açıklanan değişken kendi gecikmeli rakamlarıyla regresyona tabi tutularak Schwarz Bilgi Kriteri (Schwarz information criterion- SIC) ya da Akaike Bilgi Kriterinin (Akaike information criterion-AIC) gecikme uzunluklarının değerlerinden en küçük değere sahip olan gecikme uzunluğunun en uygun gecikme uzunluğu olarak belirlenmektedir. Açıklanan (Bağımlı) değişkeni münasip bir gecikme uzunluğunun değeri ile oluşturulan modele eklendikten sonra, bu modele dâhil edecek açıklayıcı (bağımsız) değişkenin olanaklı bütün gecikme uzunlukları ile beraber oluşan bütün regresyon modellerinin Schwarz Bilgi Kriterinin (SIC) veya Akaike Bilgi Kriteri (AIC) değerleri edinilmekte ve en küçük bilgi kriterini alan modeldeki açıklanan değişkenin gecikme sayısı da belirlenir. Böylece nedensellik testi, belirlenmiş olan gecikme uzunluğunun aracılığıyla yürütülmektedir. Yapılan bu Çalışmada ise münasip gecikme kıymetlerini Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ile belirlenmiştir. Aşağıdaki Tablo 3'te yer alan sonuçlar, 15 gecikme uzunluğunun değerlerini göstermektedir.

**Tablo 3:** Model Gecikme değerleri

Lag	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	0.267280	4.356297	4.365076	4.359611
1	3563.964	0.012038	1.256049	<b>1.282383*</b>	1.265989
2	<b>21.15753*</b>	<b>0.011900*</b>	<b>1.244527*</b>	1.288418	<b>1.261095*</b>
3	4.388162	0.011937	1.247644	1.309092	1.270840
4	9.393821	0.011922	1.246368	1.325372	1.276191
5	3.916588	0.011964	1.249886	1.346447	1.286336
6	2.247771	0.012024	1.254865	1.368983	1.297943
7	5.434737	0.012050	1.257033	1.388708	1.306738
8	3.962646	0.012091	1.260493	1.409723	1.316825
9	7.310235	0.012097	1.260986	1.427773	1.323945
10	2.625405	0.012154	1.265617	1.449961	1.335203
11	5.611625	0.012178	1.267594	1.469495	1.343808
12	3.307303	0.012227	1.271611	1.491068	1.354452
13	6.577828	0.012240	1.272710	1.509724	1.362178
14	0.831082	0.012317	1.278925	1.533495	1.375021
15	6.927146	0.012326	1.279691	1.551818	1.382414

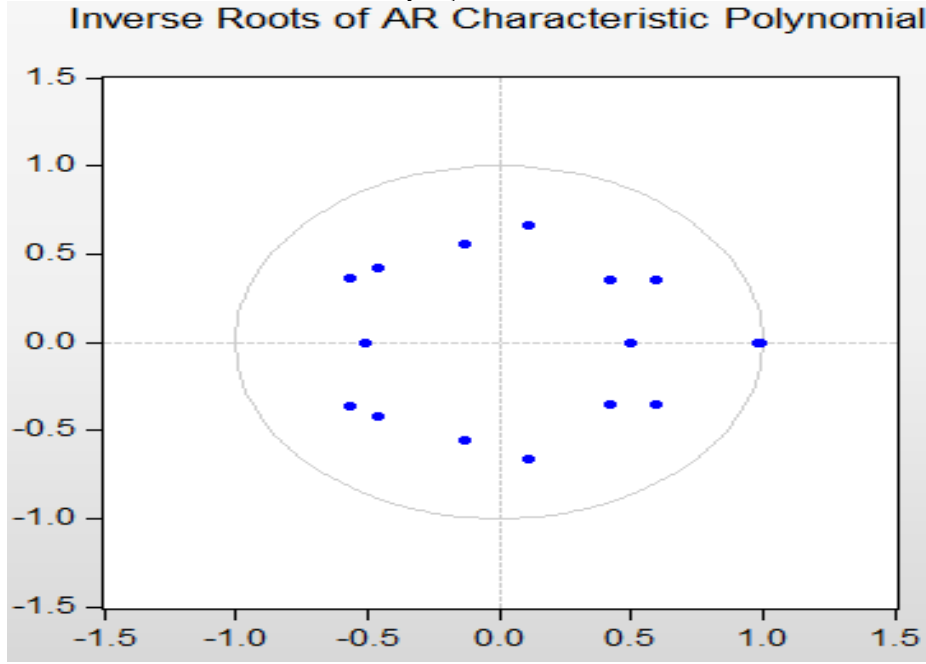
Not: \* ile ifade edilen rakamlar tüm modeller (Akaike Bilgi Kriteri, Schwarz bilgi Kriteri vd.) için En Küçük Kriterleri göstermektedir.

Tablo 3'te veriler, 15 gecikme uzunluğuna kadar sırasıyla kendi gecikme değerleriyle regresyon testine tabi tutularak ortaya konan LR, FPE, AIC, SC ve HQ 'in Kriterleri göstermektedir. Bu testten elde edilen sonuçlar incelendiğinde, SC modeli hariç tüm modellerin en uygun gecikme uzunluğunun 2.değerinde göstermiş olduğu görülmektedir. Dolayısıyla 2.gecikmenin çoğu modellerde en uygun gecikme uzunluğu olarak görülmesinden ötürü bu gecikme uzunluğu esas olarak alınmıştır.

Model olarak değişkenler durağan olup olmadığını araştırmak için, AR Karakteristik Polinom (Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial) modeli kullanılarak ters köklerine ilişkin birim çember edinilmiş ve bulgular aşağıdaki Şekil 9'da sunulmuştur.



Kaynakça: Eviews10



Şekil (9)

Şekil 9'de görüldüğü gibi AR Karakteristik Polinom Ters Köklerin tamamı birim daire içerisinde bulunduğundan ötürü modelin durağanlık şartını sağlamış olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada en uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi ve modelin istikrar koşulunu sağlanmasından sonra, bu gecikme uzunluğu kullanılarak BIST100 ve VIX değişkenleri Granger testine tabi tutulmuştur. Granger Nedensellik testindeki hipotezler şu şekilde varsayılmıştır:

$H_0$ : VIX Endeksi (Lag 1 Ve Lag 2) BIST100 endeksinin bir nedeni değildir.

$H_1$ : VIX endeksi (lag 1 ve lag 2) BIST100 endeksinin bir nedenidir.

Bu hipotezler, VAR modeli kullanılarak tablo 4'te yer alan Granger nedensellik (VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald) testinden elde edilen sonuçlara göre test edilecektir.

Tablo 4: Granger Nedensellik Analiz Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Olasılık Değeri	Chi-Sq	Sonuçlar
LnVIX -LnBIST100 Bileşik Getiri $\Rightarrow$	0.0015	11.31134	Nedensellik ilişkisi vardır
LnBIST100 Bileşik Getiri-LnVIX $\leftarrow$	0.1120	6.907758	Nedensellik ilişkisi yoktur

Tablo 4'teki bulguları incelendiğinde LnVIX endeksinden LnBIST100 Bileşik Getiri endeksine doğru ve tek yönlü nedensellik bir ilişki varlığı görülebilmektedir. Yani VIX endeksinin BIST100 endeksinin %1 önem düzeyinde bir nedeni olduğu iken, BIST100 endeksinin VIX endeksinin bir nedeni olmadığı göstermiştir. Dolayısıyla  $H_0$  hipotezi reddedip alternatif hipotezi kabul edilmiştir.

### 3.3. Regresyon Analizi:

Çalışmaya konu olan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmayı amaçlayan Granger testi yapıldıktan sonra ve VIX endeksinin BIST 100 endeksinin etkilediği sonucuna varıldıktan sonra cevap aranan soru bu etkinin yönü ve derecesi ne olduğudur. Soruyu cevaplandırmak için en küçük kareler (EKK) yöntemini kullanarak regresyon testi yapılacaktır. BIST 100 Endeksi ve VIX Endeksi arasındaki nedensellik yönünü saptamak hedefiyle aşağıda görülen model kurulmuştur.

$$\text{BIST100} = \alpha_0 + \beta_1(\text{VIX})_t + \varepsilon_i \quad (3)$$

Regresyon testi, aralarında neden-netice ilişkisi mevcut olan iki yâda daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi tespit etmek için kullanılır ve bu ilişki vasıtasıyla gelecek için tahminler yapabilme imkânı sağlamaktadır. Bu metotta çalışmada ele alınan değişkenler arasındaki ilişkiyi test etmek amacıyla matematiksel bir model oluşturulmaya çalışılmış ve bu model literatürde regresyon modeli adı verilmiştir (Alma ve Vupa, 2008; Kaya ve Çoşkun, 2015).

**Tablo 5:** Regresyon Testi Sonuçları ve EKK Yöntemine Göre 3.Modelin Tahmin

Değişkenler	Katsayılar	Olasılık	R <sup>2</sup>	DW	F	Olasılık
LnVIX	-0.3222	0.0021	0.0081	1.9648	9.5313	0.0020
Sabit C	0.9350	0.0014				
(3) Numaralı Denklem Göre Tahmin Sonucu	<b>LnBIST100Bileşik Getiri = 0.94- 0.32*LnVIX</b>					

Regresyon analizi, bağımlı (açıklanan) bir değişken ile bir veya daha fazla bağımsız (açıklayıcı) değişken arasındaki ilişkilerin tahmin edilmesi için kullanılan bir istatistiksel yöntemdir. Değişkenler arasındaki ilişkinin gücünü değerlendirmek ve gelecekteki bu ilişkiyi modellemek için kullanılabilir. Yapılan regresyon analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 5'te özetlenmiştir.

Tablo 5'teki sonuçları incelendiğinde kurulmuş olan 3.Nolu modelin %1 önem seviyesinde anlamlı olduğu ve bağımsız değişken olarak sayılan VIX endeksi katsayısının eksi (-) işaretle ortaya çıkmış olması nedeniyle, bağımlı değişken olan BIST 100 bileşik getiri endeksi üzerinde olumsuz yönde bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Model ve elde edilen sonuçlardan hareketle Korku endeksinde 1 birimlik bir değişim, BIST100 bileşik getiri endeksinde (-0.322) birimlik bir değişime neden olur. R kare değeri genel olarak açıklama gücü olduğunu ve modelin sonuçlarının güvenilir olduğunu gösterir. Bu çalışmaya ait regresyon analizi sonucunda elde edilen R kare (0.0081) değeri çok küçük olması, modeli kabul edilmemesi anlamına gelmez.

#### 4. SONUÇLAR

VIX endeksi, bütün dünya ülkelerinde finans ve sermaye piyasalarında ileride beklenen davranışları öngörmesi açısından öncü endeks olarak kullanılabilen önemli bir göstergedir. Korku endeksi ilk olarak 1993 yılında Şikago opsiyon borsası (Chicago Options Exchange) tarafından hesaplanmaya başlanmış ve S&P500 endeksine dayalı 22 gün vadeli alış-satış Opsiyonlarının dalgalanmalarından oluşmuş bir endekstir. Endeksin bir artış yaşanması, piyasadaki oynaklık beklentisinin de artacağını, endeksin bir düşüş yaşanması piyasadaki oynaklık beklentisinin de azalacağını anlamına gelmektedir. VIX göstergesinin hisse senetleri piyasaları göstergesi üzerinde negatif etkisi mevcuttur. Genelde VIX göstergesinin yüzde 30'den fazla seviyeye ulaşması, yatırımcılar risk algılarının artmasına yol açıp ilerdeki beklentilerinin kötü yönde gideceğini gösterirken, göstergenin yüzde 20'nin altına düşmesi de yatırımcılar için risk algılarının azaldığını ve ilerdeki beklentilerinin iyileşeceğini göstermektedir.

Bu çalışmada, VIX endeksi ile BIST100 endeksi arasında herhangi bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun için <https://www.investing.com> sitesinde yararlanarak 04.01.2016 ile 13.10.2020 arasındaki döneme ait günlük veriler kullanılmıştır. Analizde kullanılan değişkenlerin durağan koşulu sağlayıp sağlamadığı incelenmek amacıyla ilk olarak Genişletilmiş Dickey Fuller testi (ADF / GDF, 1979) ve Phillips-Perron (PP) testi gibi Birim Kök Testleri yürütülmüştür. Test sonucunda Sabitli ve Sabitli/Trendli modellerde hem ADF testinde hem de PP testinde değişkenlerin seviye değerlerinde %1 anlamlılık düzeyinde durağanlık göstermiş olduğu saptanmıştır. Çalışmaya konu olan zaman serilerde istikrar koşulu sağladıktan sonra değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin tespit edilmesi amacıyla öncelikle en uygun gecikme uzunluğu belirlenip bu gecikme ile Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Gecikme uzunlukları belirleyen modellerden biri olan ve en çok kullanılan AIC Modeline göre en uygun gecikme uzunluğu ikinci gecikme olduğu görülmüştür. Bu gecikme uzunluğunun değerini Granger nedensellik testine tabi tutularak VIX göstergesinin BIST100 bileşik getiri endeksinin %1 önemlilik düzeyinde bir sebebi olduğu ve BIST100 bileşik getiri endeksinin VIX göstergesinin bir sebebi olmadığı sonucuna varılmıştır. Çalışmanın ulaştığı bu nedensellik ilişkisinin yönünü belirlemek için, önceden belirlenen gecikme uzunluğu kullanılarak regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak VIX Endeksi ile BIST100 arasındaki ilişkinin ters anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Yani VIX endeksi bir birim arttığında, BIST100 endeksi (-0.32) birim azalacaktır. Ayrıca ve çalışmanın bir başka sonucu olarak, (Covid – 19) salgının hem VIX endeksi hem de BIST 100 endeksi üzerinde bıraktığı etkiler ne kadar büyük olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre VIX endeksi ile ifade edilen korku endeksinin genel olarak Türkiye'deki hisse senedi piyasalarına yatırım yapmayı planlayan yatırımcılar için öncü bir gösterge olarak kullanılabileceği söylenebilir.

#### KAYNAKÇA

Alkulaib, Y. A; Najand, M. & Mashayekh, A. (2009). "Dynamic Linkages Among Equity Markets In The Middle East And North African Countries", Journal Of Multinational Financial Management, 19(1): 43-53.



- Başarır, Ç. (2018). “Korku Endeksi (VIX) ile BIST100 Arasındaki İlişki: Frekans Alanı Nedensellik Analizi”, Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 19(2): 177-191.
- Chang, C. L; Hsieh, T. L. & McAleer, M. (2016). “How Are VIX And Stock Index ETF Related?”, Tinbergen Institute Discussion Paper, (No. 16-010/III).
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). “Distribution Of The Estimators For Autoregressive Time Series With A Unit Root”, Journal Of The American Statistical Association, 74(366): 427-431.
- Dowling, S. & Muthuswamy, J. (2005). “The İmplied Volatility Of Australian İndex Options”, University of Sydney, SSRN Electronic Journal. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=500165](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=500165) (Erişim Tarihi: 18.10.2020).
- Giot, P. (2005). “Relationships Between İmplied Volatility İndexes And Stock İndex Returns”, The Journal Of Portfolio Management, 31(3): 92-100.
- Granger, C. W. (1969). “Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods”, Econometrica: journal of the Econometric Society, 424-438.
- Gujarati, D. (2015). “Örneklerle Ekonometri”, (N. Bolatoğlu, Çev.), BB101 Yayınları, Ankara.
- <https://www.investing.com/indices/volatility-s-p-500> (Erişim Tarihi 14.10.2020).
- <https://www.investing.com/indices/ise-100> (Erişim Tarihi 14.10.2020).
- Karabıyık, L. & Anbar, A. (2007). “Volatilite ve Varyans Swapları”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, (35): 62-77.
- Kaya, A. & Coşkun, A. K. (2015). “VIX Endeksi Menkul Kıymet Piyasalarının Bir Nedeni Midir? Borsa İstanbul Örneği”, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 16(1): 175-186.
- Kaya, E. (2015). “Borsa İstanbul BIST100 Endeksi ile Zimni Volatilite (VIX) Endeksi Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Granger Nedensellik”, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 17 (28): 1-6.
- Korkmaz, T. & Çevik, E. İ. (2009). “Zimni Volatilite Endeksinden Gelişmekte Olan Piyasalara Yönelik Volatilite Yayılma Etkisi”, BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi, 3(2): 87-105.
- Kutlar, A. (2000). Ekonometrik Zaman Serileri Teorileri ve Uygulama, Gazi Kitap Evi, Ankara.
- Kutlar, A. & Torun, P. (2013). “İMKB 100 Endeksi Günlük Getirileri İçin Uygun Genelleştirilmiş Farklı Varyans Modelinin Seçimi”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (42): 1-24.
- Mazibas, M. (2005). “İMKB Piyasalarındaki Volatilitenin Modellenmesi ve Öngörülmesi: Asimetrik GARCH Modelleri İle Bir Uygulama (Modeling And Forecasting Volatility İn Istanbul Stock Exchange Markets: An Application With Asymmetrical GARCH Models)”, SSRN [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3008342](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3008342) (erişim tarihi 08.11.2020)
- Neffelli, M. & Resta, M. R. (2018). “Is VIX Still The Investor Fear Gauge? Evidence For The US And BRIC Markets” Evidence For The US And BRIC Markets (March 23, 2018).
- Ng, A. (2000). “Volatility Spillover Effects From Japan And The US To The Pacific-Basin”, Journal Of International Money And Finance, 19(2): 207-233.
- Özden, Ü. H. (2008). “İMKB Bileşik 100 Endeksi Getiri Volatilitésinin Analizi”, İstanbul, Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 7 (13):339-350.
- Özgül, V. U. P. A. & Alma, Ö. G. “Regresyon Analizinde Kullanılan En Küçük Kareler ve En Küçük Medyan Kareler Yöntemlerinin Karşılaştırılması”, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 3(2): 219-229.
- Sakarya, Ş. & Akkuş, H. T. (2018). “BIST-100 ve BIST Sektör Endeksleri ile VIX Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi”, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(40): 351-374.
- Sarıtaş, H. & Nazlıoğlu, E. H. (2019). “Korku Endeksi, Hisse Senedi Piyasası ve Döviz Kuru İlişkisi: Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz”, Ömer Hal İsdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12(4): 542-551.

Sarwar, G. (2012). "Is VIX An Investor Fear Gauge In BRIC Equity Markets?", Journal Of Multinational Financial Management, 22(3):55-65.

Tekin, B. & Hatipođlu, M. (2017). "The Effects Of VIX Index, Exchange Rate & Oil Prices On The BIST 100 Index: A Quantile Regression Approach", Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 7(3):627-634.

Theodossiou, P; Kâhya, E. Koutmos, G. & Christofi, A. (1997). "Volatility Reversion And Correlation Structure Of Returns In Major International Stock Markets", Financial Review, 32(2): 205-224.

