

VIX ENDEKSİ MENKUL KIYMET PİYASALARININ BİR NEDENİ MİDİR? BORSA İSTANBUL ÖRNEĞİ

Abdulkadir KAYA* ve Ali ÇOŞKUN**

Özet

Bu çalışmanın amacı, uluslararası volatilité endeksi olarak kabul edilen VIX endeksinin, Borsa İstanbul üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Bu amaçla VIX endeksi ile Borsa İstanbul'u temsilen kullanılan BİST 100 endeksi arasındaki ilişki Granger Nedensellik testi ve Regresyon analizi ile incelenmiştir. 03.01.1995-30.04.2014 dönemine ait günlük zaman serisi verileri ile yapılan analiz sonuçlarında, VIX endeksinden BİST 100 endeksine doğru %1 önem düzeyinde bir nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca, yapılan regresyon analizi sonucunda VIX endeksinin BİST 100 endeksini negatif yönde etkilediği belirlenmiştir. VIX endeksi Türkiye'de menkul kıymet yatırımcıları için bir öncü gösterge olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: VIX endeksi, BİST 100, Borsa İstanbul, Granger Nedensellik

Is VIX Index Causality Stock Exchange? Istanbul Stock Exchange Example

Abstract

The aim of this study is to reveal the impact of VIX indexes, accepted as an international volatility index, on Istanbul Stock Exchange. For this purpose, the relationship between VIX index and BIST 100 index which is used to represent the Istanbul Stock Exchange has been examined Granger Causality test and Regression analysis. The result of the analysis show that there is a causality from VIX index to BİST 100 index statistically significant at 1% significance level. As a result of Regression analysis, VIX index effect BIST 100 index as negative. VIX index use a leading indicator for stock exchange investors.

Key Words: VIX Index, BIST 100, Borsa Istanbul, Granger Causality

GİRİŞ

Finansal küreselleşme ile birlikte ulusal finans piyasalarını birbirinden ayıran sınırların ortadan kalkması, finans piyasalarının çeşitli kontrol ve sınırlamalardan arındırılarak uluslararası rekabete açılması, uluslararası sermaye akımlarının artması ve yatırım fonları ile yatırım ortaklıkları gibi yeni kurumsal yatırımların finans piyasalarındaki rollerinin artması menkul kıymet yatırımcıları için birçok fırsat oluşturmuştur. Finansal küreselleşmenin etkisiyle finansal

*Yrd.Doç., Erzurum Teknik Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü, Erzurum,
akadirkaya@erzurum.edu.tr.

**Öğr.Gör. Dr., Atatürk Üniversitesi Pasinler Meslek Yüksekokulu, Erzurum,
acoskun@atauni.edu.tr.

piyasalarda yaşanan bütünleşme, tüm dünyada her geçen gün hızlanarak artmakta, bu artış ise yatırım araçlarını daha fazla birbirine benzer hale getirerek yatırım araçları ve bunların stratejileri arasındaki ayırım noktalarını ortadan kaldırmaktadır. Finansal küreselleşmenin beraberinde getirdiği riskler ve bunlardan dolayı oluşan krizler menkul kıymet yatırımcılarının riskini artırmaktadır. Bir finansal piyasada meydana gelen kriz veya değişim diğer piyasaları da doğrusal olarak etkilemektedir. Menkul kıymet yatırımcıları yaptıkları yatırımlardan yüksek getiri sağlamak, volatilité yayılma etkisini takip etmek ve karşılaşılabilecek genel risklerden kaçınmak için uluslararası finansal piyasaları takip edebilecek, piyasa hareketlerini öngörecekle ve yatırımları yönlendirebilecek bir takım öncü göstergelere ihtiyaç duymaktadırlar. Bu amaçla kullanılan tüm finans piyasaları tarafından takip edilen ve yayınlanan öncü göstergelerden biri, korku endeksi olarak da isimlendirilen VIX endeksidir.

Uluslararası volatilité göstergesi olarak kabul gören, Şikago Opsiyon Borsası Volatilité Endeksi (VIX) küreselleşen finansal piyasaların en önemli unsurlarından menkul kıymet piyasalarının gelecekteki hareketlerini tahmin edebilmek için popüler bir gösterge olarak kullanılmaktadır. 1993 yılından itibaren hesaplanan ve yayınlanan VIX endeksi Şikago Opsiyon Borsası (CBOE) tarafından S&P 500 endeksini kapsayan 30 gün vadeli opsiyonlarının volatilitelerinden oluşturulmuş bir endekstir. Yayınlanmaya başlamasından sonra VIX endeksi ABD menkul kıymet piyasası volatilitesi için öncü bir gösterge olmuştur. Wall Street Journal, Barron's ve birçok finansal yayında düzenli bir şekilde yayınlanmaya başlamıştır. 2003 yılında, CBOE ve Goldman Sachs risk yönetimi ve volatilité ticareti gibi yaygın bir şekilde kullanılan finansal teorileri dikkate alarak endeksin hesaplanmasını güncellemişlerdir (CLOBE, 2009) VIX endeksi menkul kıymet piyasası endeksleriyle negatif bir ilişkiye sahiptir. Yapılan çalışmalarda, VIX endeksinin % 30'un üzerinde bir artış göstermesi durumunda, yatırımcılarının risk algılarının yükseldiğinin ve geleceğe yönelik beklentilerinin kötüleştiğinin anlamına gelmektedir. Endeksin % 20' den fazla düşmesi ise yatırımcıların risk algılarının azaldığını ve geleceğe yönelik tahminlerinin iyimserleştiğinin düşünölmektedir.

Bu çalışmada, uluslararası volatilité göstergesi ve korku endeksi olarak kabul edilen, yatırımcılar için piyasanın geleceğinin hakkında bir takım tahminler yapabilmelerine olanak sağlayan ve satın alma ve satma yönünde sinyaller veren VIX endeksinin, menkul kıymet piyasası üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılacaktır. Çalışma sonucunda, özellikle Türkiye'de menkul kıymet piyasasında yatırım yapan yatırımcılar ve menkul kıymet piyasasının ilgililerinin VIX endeksinden faydalanarak, piyasa hakkında bir ön bilgi elde edemeyecekleri belirlenmeye çalışılacaktır. Bu amaçla, çalışmada öncelikli olarak konuyla ilgili bir literatür özeti sunulacak daha sonra, VIX endeksi ile Borsa İstanbul 100 Endeksi arasındaki ilişki Granger Nedensellik testi ve regresyonanaliziyle ele alınarak, değişkenler arasındaki nedenselliğinin yönü ve etkilenme dereceleri araştırılacaktır.

I. LİTERATÜR

VIX endeksi ile menkul kıymet piyasaları arasındaki etkileşimi konu alan çalışmaların özellikle son on yılda yapıldığı görülmektedir. Özellikle menkul kıymet piyasası yatırımcıları için önemli olan, birçok finansal yayın organında yer alan VIX endeksinin önemi ve VIX endeksinin yatırımcılar ve ilgililer için ne anlama geleceği, nasıl değerlendirileceği konusu çalışmalarda ele alınmıştır. VIX endeksi ile ilgili yapılan çalışmalardan bazıları şunlardır:

Dash ve Moran (2005) VIX ve Hedge Fon Getirileri arasındaki ilişkiyi açıklamaya ve VIX endeksinin geniş tabanlı Hedge Fon Portföyünde riskin azaltılması veya olumsuzluklardan korunup korunamayacağı araştırmışlardır. VIX'in ortalama geri alma özelliği ile birlikte çeşitlendirme ve VIX'in asimetrik korelasyonu ve hedge fon getirilerinin stratejik bir taktiksel tahsis olarak kullanılabilirliğini ortaya koymuşlardır. Standart ana varyans ölçüsü % 0 ile % 10 arasında statik bir tahsis önerilmiştir.

Ahoniemi (2006) çalışmasında opsiyon yatırımcılarına faydalı tahminler sağlamak amacıyla S&P 500 endeksi zımnı volatilite modellerini modellemiştir. VIX endeksi için çok sayıda zaman serisi modelleri tahmin edilmiş ve tüm ilgili modellerden, tahmin edilen sonuçlardan örneklem dışında kalan günlük değerler hesaplanmıştır. Opsiyon yatırımları yapılan tahminlere dayanarak tahmin edilmeye çalışılmıştır. ARIMA analizi sonuçları VIX endeksindeki yön değişiklikleriyle ilgili öngörülerin güçlü ve GARCH dönemlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu, fakat gelişmiş tahminler ortaya koymadığı belirlenmiştir. En iyi modeller iş günlerindeki yön değişimlerini % 60'ın üzerinde doğru bir şekilde tahmin etmiştir. En iyi modellerin tahmini yatırım kararlarına temel olarak kullanıldığında, onbeş aylık dönem üzerinde opsiyon ticareti örneklemini dışında pozitif getiri sağladığı ortaya konmuştur.

Becker, Clement ve McClelland(2009) yaptıkları çalışmalarında geçmişteki artış aktivitelerinin fiyat volatilitesine nasıl katkı sağladığı hakkındaki bilgiyi içerip içermediği ve VIX endeksinin gelecekteki artış aktivitelerinin model temelli tahminler için herhangi bir artışa yönelik bilgiyi yansıtmadığını izlemişlerdir. Sonuç olarak, VIX endeksinin geçmiş artışlara katkı sağladığı ve gelecekteki artış aktivitelerine yönelik artış bilgisini yansıttığını ortaya koymuşlardır.

Korkmaz ve Çevik (2009) çalışmalarında ABD'de zımnı volatilité endeksi olarak oluşturulan VIX endeksinin, 15 ülkenin hisse senedi piyasaları üzerindeki etkisini GJR-GARCH modeli ile incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasalarının, koşullu varyansında kaldıraç etkisinin olduğu ve piyasaya gelen kötü haberlerin volatilitéyi daha fazla artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca zımnı volatilité endeksinin Arjantin, Brezilya, Meksika, Şili, Peru, Macaristan, Polonya, Türkiye, Malezya, Tayland ve Endonezya hisse senedi piyasalarını etkileyerek volatilitésini artırdığını tespit etmişlerdir.

Lin ve Chang (2010), S&P 500 ve VIX'in geleneksel özellikleri ve VIX türevleri arasındaki ilişkiyi tanımlayacak bir model tanımlamışlardır. Çalışmada hisse senedi fiyatlarındaki ve hisse senedi volatilitesindeki artışlardaki düzensiz korelasyon ile tanımlanmaya ve bu faktörlerin VIX opsiyon fiyatlama ve korunmadaki etkisi örneklenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak, volatilitite sıçramalar ve getirilerdeki sıçramalar için güçlü kanıtlar bulunmuştur.

Hilal, Poon ve Tawn(2011), Heffermanand Tawn (2004)'ün koşullu yaklaşımının finansal zaman serileri arasında aşırı bağımlılık modelinin nasıl uygulanabileceğini araştırmışlardır. Bu amaçla, geleneksel OLS regresyon yaklaşıma karşı, koşullu yaklaşımın esneklik ve üstünlüğünü göstermek için VIX futures temelli bir finansal riskten korunma örneği kullanmışlardır. Çalışma sonucunda bir metot önermişler ve bu önerilen metodun önemli bir avantajının finansal varlıkların getirilerinde tahmin edilen ortak dağıtımdan doğrudan bir simülasyon yapılmasının kolaylaştığını ve bir portföyün dezavantajını gösteren tahmini koruma oranı için faydalı bir teknik ortaya koymuşlardır. Çalışmada, S&P 500 endeksi ve VIX vadeli işlem kontratlarının getirileri üzerindeki önerilen yaklaşım uygulamasının, beş koruma performansı ölçüsü üzerindeki OLS koruma oranı minimum varyansının, zaman değişkeni üzerinde iyi bir performans göstermiştir.

Konstantinidi ve Skiadopoulos (2011) volatilitite vadeli fiyatlarının VIX future piyasasındaki hızlı gelişmelerden tahmin edilip edilemeyeceğini araştırmışlardır. Bu amaçla alternatif model özellikleri kullanmışlardır. Nokta ve aralık dışı tahminleri çeşitli istatistiksel ölçümler altında oluşturmuş ve değerlendirmişlerdir. Volatilitite vadeli fiyatlarının değişiminde istatistiksel öngörülerde zayıf kanıtlar bulmuşlardır. Ticari stratejilerin ekonomik açıdan kârlı olmadığı tespit edilmiştir.

Sarwar(2012) çalışmasında, VIX endeksi ve Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin (BRIC) hisse senedi piyasaları getirileri ve VIX endeksi ile ABD hisse senedi piyasası getirileri arasındaki zamansal ilişkiler açıklanmaya çalışılmıştır. VIX endeksindeki günlük değişimler ve ABD hisse senedi piyasası getirileri arasında güçlü negatif eşzamanlı ilişkiler bulunmuştur. Benzer ilişki Çin ve Brezilya hisse senedi piyasaları getirileri içinde tespit edilmiştir. Fakat hisse senedi getirileri ve VIX arasında asimetric ilişki, VIX endeksindeki genişlik ve volatilitite arttıkça daha zayıf olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda genel olarak, VIX endeksinin tüm ülkelerin hisse senedi piyasaları için bir korku endeksi göstergesi olduğu belirlenmiştir.

Kanas (2012) çalışmasında S&P 100 endeksi için risk ve getiri ilişkisini araştırmıştır. Çalışmanın bulguları alt örneklemelerin güçlü olduğunu göstermiş ve temettü verimi ve ticaret hacmi etkisini kontrol etmek için VIX inovasyonlarını kullanmıştır. Sonuç olarak, koşullu varyans eşitliğinde dışsal bir değişken olarak eğer zımnı volatilitite endeksi (VIX) kullanılırsa S&P 100 endeksi için özellikle pozitif risk getiri ilişkisinin var olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç koşullu dağılımın olup olmaması, koşullu ortalama denkleminin sabit bir terim içerip içermemesi gibi

dört alternatif GARCH özelliği içinde geçerli bulunmuştur. Sonuç olarak, VIX endeksinin koşullu varyans tahmin hassasiyetini geliştirdiği, geleceğe yönelik önemli bilgiler taşıdığı ve pozitif ilişki ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Lin (2013) çalışmasında çok faktörlü modellerle VIX opsiyon fiyatlarını basitleştirmek için VIX Vade Yapısı ve VIX Future'u birleştirmiştir. VIX değişimlerinin çok faktörlü modellerle üstel ve kambur volatilitite fonksiyonlarını, VIX opsiyonlarının kullanımlarından vadelerine kadar fiyatlarını açıklamakta kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda, üstel volatilitite fonksiyonları kullanılarak VIX alımları için fiyat modellerinde etkili bir seçim göstermiş, oysa kambur volatilitite fonksiyonlarının, özellikle kârda ve zararda derinleşme durumunda VIX satımları örneklem dışında etki sağladığı belirlenmiştir. İki faktörlü modellerle alımlar için fiyat hatalarının azaltılabileceği tespit edilmiştir.

Kaech ve Alexander (2013) 1990:2010 dönemi arasında VIX endeksinin dinamiklerini yakalamak için sürekli, tek ve iki faktör sıçramalı difüzyon modellerinin verimliliğini açıklamaya çalışmışlardır. Tek faktör modeller için affine ve non-affine özelliklerin sıçramadan muhtemel artışlarını çalışmışlardır. Tek faktör modellerde sıçramalar sıklıkla meydana gelmekte, fakat VIX'in dinamiklerini açıklamak için modelin yeterli olmadığı belirlenmiştir. Çalışmada VIX'in tüm zaman serilerindeki karakteristiğini açıklayabilecek volatilitite modelinin stokastik bir volatilitesi belirlenmiştir. VIX'deki ani sıçramaların uzantılarının sakin dönemlerde daha fazla olduğu ve sıçramaların meydana geldiği günlerde önemli politik ve ekonomik kanıtlar olduğuna rastlanmıştır. Çalışmanın sonucunda non affine özellikte tek faktör modellerinin, affine özellikte ve endekslerin logaritmik modellemelerinde VIX düzey yönünü modellemek için üstün modeller olduğunu tespit etmişlerdir.

Gonzalez-Perez ve Guerrerox (2013) çalışmalarında VIX ve S&P 500 getirilerinde mevsimsel günlük kalıpların varlığını analiz etmektedir. Çalışmanın sonucunda trigonometrik ve alternatif mevsimsel yansımalar arasında benzerlik olduğu belirlenmiştir. Günlük S&P 500 logaritmik getirilerinde potansiyel bir kalıp bulunmazken, günlük VIX değişkeninde mevsimsel potansiyel bir kalıp bulunmuştur. Özellikle, VIX değişkeni seviye değerinde ve değişimlerinde Pazartesi etkisi tespit edilmiş ayrıca, sapmalar kontrol edildiğinde VIX endeksinde değişikliklerde mevsimsel kalıplarda U şekli saptanmıştır. Sonuç olarak, S&P 500 getiri değişkeninde haftanın günleri etkisi bulunmazken, VIX endeksi ve S&P 500 getirileri arasındaki ilişkide belirleyici bir mevsimsel kalıp önerilmiştir.

Genel olarak literatür ele alındığında VIX endeksinin, menkul kıymet piyasalarını etkilediği ve bu etkinin negatif yönlü olduğu ortaya konmuştur. Türkiye'de bu konuda yapılan çok az sayıda çalışma olması sebebiyle, Türkiye'de VIX endeksinin, menkul kıymet piyasası üzerindeki etkisi ortaya konulmaya çalışılacaktır.

II. VERİLER, YÖNTEM VE BULGULAR

Bu çalışmanın amacı, VIX Endeksinin, Borsa İstanbul'u temsil eden BİST 100 Endeksi üzerindeki etkisini belirlemektir. Bu amaçla Tablo 1'de verilen değişkenlerin 03/01/1995-30/04/2014 dönemine ait günlük zaman serisi verileri kullanılmıştır.

Analizlerde kullanılacak veriler ve verilerin elde edildiği birimler Tablo 1'de sunulmuştur. Yapılan analizlerde Eviews 7 ekonometrik analiz paket programı kullanılmıştır.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişkenlerin Kısaltması	Değişkenlerin Adları	Verilerin Elde Edildiği Kaynak
BIST	BIST 100 Endeksi Büyüme Oranı	Borsa İstanbul resmi web sitesi
VIX	VIX Endeksi Büyüme Oranı	Deniz Yatırım A.Ş.

VIX Endeksi ve BİST 100 Endeksi arasındaki nedenselliğin tespit edilmesi amacıyla (1) numaralı model oluşturulmuştur.

$$BİST = \beta_0 + \beta_1 VIX + \varepsilon_t \quad (1)$$

Ekonometrik olarak incelemenin yapılabilmesi için analizde kullanılan zaman serilerinin durağan olmaları gerekmektedir. Durağan olmayan zaman serileriyle çalışılması sahte regresyon problemine yol açmakta ve elde edilen sonuçlar gerçek ilişkiyi yansıtmamaktadır. (Gujarati, 1999:726).

Bu nedenle VIX ve BİST 100 Endeksleri arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi için öncelikli olarak değişkenlerin durağan olup olmadıkları ve durağanlık seviyeleri Genişletilmiş Dickey Fuller (GDF) birim kök testi ile sınanmıştır.

Tablo 2. Genişletilmiş Dickey Fuller Birim Kök Test Sınaması Sonuçları

Değişkenler	Seviye Değeri	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli
BIST	-66,34 (0) ^a	-66,44 (4) ^a
VIX	-35,88 (0) ^a	-35,87 (4) ^a
Kritik Değerler		
a = % 1	-3,432	-3,960
b = % 5	-2,862	-3,411
c = % 10	-2,567	-3,127

a= %1 önem düzeyinde anlamlılığı, parantez içerisindeki değerler, değişkenlere ait en uygun gecikme değerlerini göstermektedir.

VIX ve BİST değişkenlerine ait durağanlık testi sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur. GDF durağanlık testi sonuçlarına göre VIX ve BİST değişkenleri %1 önem düzeyinde seviye değerlerinde durağan oldukları tespit edilmiştir. Değişkenlerin seviye değerlerinde durağan olmaları değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını da göstermektedir.

Çalışmada VIX ve BİST değişkenleri arasındaki nedenselliğin yönünü araştırmak amacıyla Granger Nedensellik Sınaması yapılmıştır. Bu test ilk kez Granger (1969) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Daha sonra Hamilton (1994) bu testi geliştirmiştir. Granger nedenselliğinde X ve Y gibi iki değişken arasındaki ilişkinin yönü araştırılmaktadır. Şayet mevcut Y değeri, X değişkeninin şimdiki değerinden çok, geçmiş değerleri ile daha iyi tahmin edilebiliyorsa, X değişkeninden Y değişkenine doğru Granger nedenselliğinin varlığından bahsedilmektedir. Granger Nedensellik Testi aşağıdaki iki denklem yardımıyla yapılmaktadır:

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{k1} \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{k2} \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$X_t = \chi_0 + \sum_{i=1}^{k3} \chi_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{k4} \delta_i Y_{t-i} + v_t \quad (3)$$

Granger nedensellik analizi, yukarıdaki modellerde hata teriminden önce yer alan bağımsız değişkenin gecikmeli değerlerinin katsayılarının grup halinde sifıra eşit olup olmadığı test edilerek yapılır. (2) nolu denklemdeki β_i katsayıları belirli bir anlamlılık düzeyinde sifırdan farklı bulunursa, X’in Y’nin nedeni olduğu sonucuna varılır. Aynı şekilde (3) nolu denklemde δ_i katsayılarının belirli bir anlamlılık düzeyinde sifırdan farklı olması da Y’nin X’in nedeni olduğunun göstergesidir. Bu durumda Y ile X arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi var demektir. Sadece (2) nolu denklemdeki β_i katsayıları sifırdan farklı ise X’den Y’ye doğru tek yönlü, sadece (3) nolu denklemdeki δ_i katsayıları sifırdan farklı ise Y’den X’e doğru tek yönlü nedensellik vardır. Hem β_i hem de δ_i katsayılarının sifırdan farklı olmaması durumunda ise iki değişken arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi yoktur.

Granger Nedensellik testi yapılırken şu süreç takip edilmektedir. Öncelikle bağımlı değişken kendi gecikmeli değerleri ile regresyona tabi tutularak Akaike Bilgi Kriteri (AIC) veya Schwartz Bayeslan Kriteri’ni (SIC) minimum yapan gecikme uzunluğu uygun gecikme uzunluğu olarak tespit edilir. Bağımlı değişken uygun gecikme uzunluğu ile modele dâhil edildikten sonra, modele girecek bağımsız değişkenin olası tüm gecikmeleri ile birlikte oluşan tüm regresyon modellerinin AIC veya SIC değerleri elde edilmekte ve en küçük bilgi kriterine sahip olan modeldeki bağımlı değişkenin gecikme sayısı da tespit edilir. Belirlenen

bu gecikme uzunluğu ile nedensellik testi yapılır. Çalışmada uygun gecikme değerleri AIC ile tespit edilmiş ve gecikme uzunluklarının değerleri Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Modelin Gecikme Değerleri

Gecikme Uzunluğu	Akaike Bilgi Kriteri
0	-7,15312
1	-7,18389
2	-7,18692
3	-7,18779
4	-7,18983
5	-7,19382
6	-7,19347
7	-7,19425
8	-7,19399
9	-7,19462
10	-7.19504*
11	-7,19420
12	-7,19297

Not: Bold sayılar en dűőuk Akaike Bilgi Kriterini gűstermektedir.

Tablo 3'de (1) numaralı model, 12 gecikmeye kadar sırasıyla kendi gecikme deęerleri ile regresyon analizine tabi tutularak elde edilen AIC'leri gűstermektedir. Bu sonuçlara gűre en uygun gecikme uzunluęu 10 olarak tespit edilmiőtir.

Uygun gecikme uzunlukları tespit edildikten sonra, VIX ve BİST deęiŐkenleri uygun gecikme uzunluęu ile Granger Nedensellik Analizine tabi tutulmuőtur. Granger Nedensellik analizi sonuçları Tablo 4'de gűsterilmiőtir.

Tablo 4. Granger Nedensellik Test Sınaması

Değişkenler	Nedenselliğin Yönü	Chi-Sq	Olasılık
VIX – BİST	→	90,236 ^a	0,00
BİST – VIX	←	13,446	0,19

* a=%1 önem düzeyini göstermektedir.

Tablo 4 incelendiğinde VIX değişkeni BİST değişkeninin %1 önem düzeyinde nedeni olduğu, BİST değişkeninin ise VIX değişkeninin nedeni olmadığı belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle VIX değişkeninde meydana gelen değişimler BİST değişkenini etkilemektedir. Fakat BİST değişkeninde meydana gelen değişimler VIX değişkenini etkilememektedir. Yani, VIX'te meydana gelen değişimler BİST'te meydana gelen değişkenlerin bir nedenidir.

VIX değişkeninin BİST değişkenini etkilediğini tespit edildikten sonra, bu etkinin derecesinin pozitif mi? yoksa negatif mi? olduğunu belirlemek amacıyla (1) numaralı model EKK yöntemiyle regresyon analizine tabi tutulacaktır.

Regresyon analizi aralarında sebep-sonuç ilişkisi bulunan iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek ve bu ilişkiyi kullanarak o konu ile ilgili tahminler ya da kestirimler yapabilmek için geliştirilmiş istatistiksel bir yöntemdir. Bu yöntemde iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla matematiksel bir model kurulur ve bu model regresyon modeli olarak adlandırılır (Alma ve Vupa; 2008: 220).

Tablo 5. (1) Numaralı Modelin EKK Tahminleri

Değişken Çifti	Model Tahmin Sonucu	R ²	DW	F
BİST VIX	BİST = 0,0017 - 0,146 * VIX t (4,475) ^a (-12,029) ^a	0,03	1,98	144,70 ^a

* a=%1 önem düzeyini göstermektedir.

Regresyon analizi bağımlı veya açıklanan değişken (Y) ile bağımsız veya açıklayıcı değişken (X yada X'ler) arasındaki ilişkiyi tanımlayan ve bu ilişkinin derecesini hesaplayan araçlardan biridir (Tarı; 1999; 15.). Regresyon analizi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5 incelendiğinde (1) numaralı modelin %1 önem düzeyinde anlamlı olduğu ve VIX değişkeninin BİST endeksini (-) negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Modele göre VIX endeksinde meydana gelen 1 birimlik bir artış, BİST endeksinde -0,146 birimlik bir artışa yol açmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada 03.01.1995-30.04.2014 dönemine ait günlük zaman serisi verilerini kullanarak, uluslararası volatilite göstergesi olan VIX endeksinin, Borsa İstanbul'u temsilen kullanılan BİST 100 endeksi üzerindeki etkisibelirlenmeye çalıŐmıŐtır. Bu amaçla öncelikli olarak değişkenlerin durağan olup olmadıkları test edilmiş daha sonra değişkenler arasındaki nedenselliğin yönünü belirlemek amacıyla Granger Nedensellik testi ve nedenselliğin derecesini belirlemek amacıyla da regresyon analizi yapılmıştır.

Çalışmada değişkenlerin durağanlık testinde Genişletilmiş Dickey Fuller Birim Kök Test Sınaması yapılmıŐ ve değişkenlerin %1 önem düzeyinde seviye değerlerinde durağan oldukları tespit edilmiştir. Durağanlık testi sonrasında değişkenler arasındaki nedenselliğin yönünü belirlemek amacıyla yapılan Granger Nedensellik testi sonucunda VIX endeksinden BİST endeksine doğru %1 önem düzeyinde bir nedensellik tespit edilmiştir. BİST endeksinden VIX endeksine doğru bir nedensellik tespit edilememiŐtir. Yani VIX endeksi BİST endeksini etkileyen bir deėiŐkendir. Nedenselliğin derecesini belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda, VIX endeksinin BİST endeksini negatif olarak etkilediği tespit edilmiştir. Literatür incelemesinde, VIX endeksi ile menkul kıymet piyasa endeksleri arasında uzun dönemli ve negatif yönlü bir ilişkinin var olduğu gözlemlenmiŐtir. Çalışma bulguları da literatür ile paralel sonuçlar ortaya koymuŐtur.

Sonuç olarak, Türkiye'de menkul kıymet piyasasında yatırım yapan yatırımcılar, yatırımlarını daha uygun zamanlarda yapabilmek, getirilerini yüksek düzeyde tutabilmek amacıyla doğru zamanda satın alma ve satma kararı vermelerinde, nc gösterge olarak VIX endeksini kullanabilecekleri ortaya konulmuŐtur. Borsa İstanbul'da yatırım yapan yatırımcılar VIX endeksini takip ederek, VIX endeksinin negatif yönünde menkul kıymet piyasasının gelecekteki hareketleri hakkında öngörülerde bulunarak zarar riskinden kurtulabilecekler ve normalüstü getiriler sağlayabileceklerdir. Ayrıca menkul kıymet piyasalarını ve finansal yayın organlarını takip eden ilgililerin VIX endeksi verileri ile menkul kıymet piyasalarının gelecekteki hareketleri hakkında bilgi sahibi olacakları ortaya konmuştur.

KAYNAKÇA

- AHONIEMI, Katja (2006), "Modeling and Forecasting Implied Volatility – an Econometric Analysis of the VIX Index". Helsinki Center of Economic Research, Discussion Papers. 1-32.
- ALMA, zlem G ve Vupa, zgl(2008), "Regresyon Analizinde Kullanılan En Küçük Kareler ve En Küçük Medyan Kareler Yöntemlerinin

- Karşılaştırılması”, SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (E-Dergi) 3(2): 219-229.
- BECKER, Ralf, CLEMENTS, Adam ve McCLELLAND, Andrew(2009), “The jump component of S&P 500 volatility and the VIX index”. *Journal of Banking and Finance*, 33(6). pp. 1033-1038.
- CLOBE (2009), The CBOE Volatility Index, ChicagoBoardOptionsExchange, Incorporated.
- DASH, Srikant ve Moran Matthew T. (2005), “VIX as a Companion for Hedge Fund Portfolios”. *The Journal of Alternative Investments*. 75-80
- ENGLE, Robert F., ve Granger, C. W. J.(1987), “Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing” *Econometrica* 55 (2): 251-76.
- GONZALEZ-PEREZ, Maria T. ve Guerrerox, David E. (2013), “Day-of-the-week effect on the VIX. A Parsimonious Representation”. *North American Journal of Economics and Finance*, 25: 243– 260.
- GRANGER, C.W.J. (1969), “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”, *Econometrica*, Cit:7, Sayı:3, 424-438.
- GUJARATI, Damondar N. (1995), *Basic Econometrics*, Third Edition, New York: McGraw-Hill.
- HILAL, Sawsan, Poon, Ser-Huang ve Tawn, Jonathan (2011), “Hedging the black swan: Conditional heteroskedasticity and tail dependence in S&P500 and VIX”. *Journal of Banking & Finance*, 35 :2374–2387
- HAMILTON, James D. (1994), *Time Series Analysis*, Prenceton University Press, New Jersey.
- JOHANSEN, Soren ve JUSELIUS, Katarina(1990), “Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to the Demand for Money”. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52/2:169-210.
- KAECK, Andreas ve Alexander, Carol (2013), “Continuous-Time Vix Dynamics: on The Role of Stochastic Volatility of Volatility”. *International Review of Financial Analysis*. 28 : 46–56.
- KANAS, Angelos (2012), “Modelling the risk–return relation for the S&P 100: The role of VIX”. *Economic Modelling*. 29: 795–809.
- KONSTANTINIDI, Eirini ve SKIADOPOULOS, George (2011), “Are VIX futures prices predictable? An Empirical Investigation”. *International Journal of Forecasting*. 27/2: 543-560.
- KORKMAZ, Turhan ve ÇEVİK, E. İsmail (2009), “Zimni Volatilite Endeksinden Gelişmekte Olan Piyasalara Yönelik Volatilite Yayılma Etkisi”. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*. 3/2: 87-105.

- LIN, Y.Neng (2013), “VIX Option Pricing And CBOE VIX Term Structure: A New Methodology for Volatility Derivatives Valuation”. *Journal of Banking & Finance*. 37: 4432–4446.
- LIN, Y. Neng ve CHANG, C.Hung (2010), “Consistent Modeling of S&P 500 and VIX Derivatives”. *Journal of Economic Dynamics & Control* 34: 2302–2319.
- SARWAR, Ghulam (2012), “Is VIX an investor fear gauge in BRIC equity markets?”, *Journal of Multinational Financial Management*, 22: 55– 65.
- ŞİMŞEK, Muammer ve KADILAR, Cem (2005), “Türkiye’nin İhracat Talebi Fonksiyonunun Sınır Testi Yöntemi İle Eşbütünleşme Analizi”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 6/1: 144-152.
- TARI, Recep(1999). *Ekonometri*, Alfa Basım, Yayım Dağıtım. İstanbul, Turkey.