

ABD DOLAR ENDEKSİ İLE VIX KORKU ENDEKSİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: ARDL SINIR TESTİ YAKLAŞIMI*

Seden ERCAN† 

Buhari DEMİRBAŞ‡ 

Özet

Uluslararası finans piyasalarının en önemli üç endeksi içinde yer alan VIX (Korku endeksi), MOVE ve ABD Dolar endekslerinin (DXY) gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin döviz kurları üzerinde etkileri olmaktadır. Bu nedenle de birçok ülkenin finansçıları tarafından yakından takip edilmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında da bu borsa endeksleri ile farklı borsa endeksi etkilerini inceleyen birçok literatür bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda da genellikle farklı sonuçlara ulaşılmakta ve bu da tartışmalara neden olmaktadır. Bu nedenle de birçok borsalarla araştırma konusuna neden olmuştur. Ancak birbirini yakından takip etmesi beklenen Dolar endeksi (DXY) ve Korku endeksi (VIX) arasındaki ilişkiyi ölçmek için yapılan herhangi bir literatüre rastlanmamaktadır. Bu nedenle de çalışmanın amacı, ABD Dolar Endeksi'ndeki fiyat değişimlerinin VIX Korku Endeksi (CBOE Volatility Index) üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu amaçla çalışmada, 01.01.2010- 31.03.2020 tarihleri arasındaki iş günü verileri alınıp, ABD Dolar endeksi ile VIX Korku endeksi karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Dolar endeksinin VIX getirilerine etkisi ARDL yöntemi ile kısa ve uzun dönemli ilişkilerine bakılarak incelenmiştir. Son olarak ise, değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin olup olmadığını analiz etmek için Granger nedensellik testi yapılmıştır. ARDL Eş bütünleşme analizi sonucunda Dolar endeksi ve VIX Korku endeksi arasında uzun dönemli ilişki ortaya çıkmıştır. Granger nedensellik analizine göre ise, Korku endeksinden Dolar endeksine tek yönlü nedenselliğin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dolar Endeksi, VIX Korku Endeksi, ARDL Sınır Testi

RELATIONSHIP BETWEEN THE US DOLLAR INDEX AND VIX FEAR INDEX: ARDL BOUND TEST APPROACH

Abstract

VIX (Fear Index), MOVE and US Dollar indices (DXY), which are among the three most important indices of international financial markets, have effects on the exchange rates of developed and developing countries. Therefore, it is closely monitored by the financiers of many countries. Looking at the studies conducted, there are many literatures examining these stock market indexes and their effects on different stock market indexes. Different results are generally obtained in the studies, and this causes controversy. There are many literatures examining the effects of VIX index and different stock market index. Different results are generally obtained in the studies conducted and this causes controversy. For this reason, it caused research subject with many exchanges. However, there is no literature to measure the relationship between two indices (DXY and VIX) that are expected to follow each other closely. Therefore, the aim of the study is to investigate the effect of price changes on the US Dollar Index on the VIX Fear Index (CBOE Volatility Index). For this purpose, in the study, working day data between 01.01.2010 and 31.03.2020 were collected and analyzed by comparing the US Dollar index and VIX Fear index. The effect of the dollar index on VIX returns was examined by looking at the short and long term relationships with the ARDL method. Finally, Granger causality test was performed to analyze whether there is a causality relationship between the variables. ARDL Co-integration analysis revealed a long-term relationship between the Dollar index and the VIX Fear index. According to the Granger causality analysis, it was concluded that there is one-way causality from the Fear index to the Dollar index.

Keywords: Dollar Index, VIX Fear Index, ARDL Bound Test

* 6-7 Haziran 2020 tarihlerinde online olarak gerçekleştirilen İZÜ Sosyal Bilimler Lisansüstü Öğrenci Kongresi'nde sunulan bildiriye dayalıdır.

† Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, SBE, Bankacılık ve Finans Y.L. Öğr., ercan_seden579@hotmail.com

‡ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, SBE, Bankacılık ve Finans Y.L. Öğr., buhari_demirbas@outlook.com

Giriş

Teknolojik gelişmelerdeki ilerleyen hızlı yükseliş ve bilginin dünya geneline yayılmasıyla birlikte finansal piyasaların giderek bütünleşmesi artmıştır. Bu durum, uluslararası sermaye akımlarını arttırarak, sınırların kalkmasına ve finansal piyasaların tamamıyla küreselleşmesine olanak sağlamıştır. Sermaye akımlarının uluslararası düzeye gelmesiyle birlikte yatırımcılar yapmış oldukları fonları dünya genelinde değerlendirme imkânı bulmuşlardır (Başarır, 2018: 178).

Uluslararası piyasalarda birincil olarak gösterilen finansal endeksler, yatırımcıların finansal yöndeki almış oldukları kararlarını yakından etkileyebilmektedir. Bu birincil endekslerin en başta gelenleri; VIX (Volatilite Endeksi) ve ABD Dolar endeksleridir. Uluslararası piyasaların hareketliliğinin en önemli göstergesi olarak da VIX (Volatilite Endeksi) endeksi gösterilmektedir (Öner, 2018: 174).

1993 yılında kullanılmaya başlayan VIX endeksi, piyasanın risk algılamasını ölçmek amacıyla kurulmuştur. VIX endeksi Şikago Opsiyon Borsası (CBOE) tarafından hesaplamaya alınmaktadır. İlk yıllarda S&P 100 endeksi üzerinden hesaplanırken günümüzde temelini S&P 500 endeksi oluşturmaktadır. İlgili endeksin hisse senetleri opsiyon fiyatlamasına dayanmaktadır ve alım- satım opsiyonu arasındaki fark (spreads) üzerinden VIX bulunmaktadır. Alım- satım opsiyon fiyatları arasında oluşan fark yüksek ise, VIX oranları da yüksek çıkmakta, aradaki fark düşük ise, VIX endeksi de düşük çıkmaktadır (Öner, 2019: 141). VIX endeksi %30' un üzerinde çıkarsa, piyasada belirsizliğin fazla olduğu, %20' nin altında çıkarsa da piyasadaki risk algısının azaldığı anlamına gelmektedir. Kriz dönemlerinde endeksin artış göstermesi korkuya neden olmakta bu sebeple de VIX endeksi “Korku Endeksi” olarak da adlandırılmaktadır (Bektaş ve Babuşcu, 2019: 99).

VIX endeksi, Amerikan ekonomisi hisse senedi piyasalarının en önemli göstergelerinden biri olması nedeniyle özellikle de gelişmekte olan ülkelerin finansal piyasaları tarafından yakın olarak izlenmektedir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) raporlarında VIX endeksi verilerine yer vermekte ve endeksi küresel finansal piyasalardaki olabirliğin göstergesi olarak dikkate almaktadır (Öner, 2019: 141).

Araştırmada bir diğer uluslararası finans piyasalarının en önemli değişkeni ise, ABD Dolar endeksi (DXY)' dir. Bu endeks, 1973 yılından beri hesaplanmakta olup, ülke para birimi doların diğer ülke para birimleri karşısındaki değerini ölçmek ve para birimleri arasında kıyaslamaları yapabilmek amacıyla Amerikan Merkez Bankası (FED) tarafından Dolar endeksi oluşturulmuştur. Dolar endeksi, piyasalarda DXY kodu ile gösterilmektedir (Öner, 2018: 174).

Çalışmanın amacı, ABD Dolar endeksi ile VIX endeksi arasında uzun dönemli ilişki olup olmadığını analiz etmektir. Bu çalışma diğer çalışmalardan farklı olarak VIX endeksinin ileride birbirini etkileyeceği düşünülen Dolar endeksi ile ilişkisine bakılacaktır. Ayrıca VIX endeksinin kısa ve uzun dönemli ilişkisini inceleyerek herhangi bir nedenselliğin var olup olmadığı da analiz edilmektedir.

Çalışma beş ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde konu hakkında giriş yapılarak Dolar endeksi ve VIX Korku endeksi hakkında kısa bilgiler verilmiş, ikinci bölümde bu iki endeks ile yapılan farklı çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan data ve

metodoloji hakkında bilgi verilmiş, dördüncü bölümde yapılan testler sonucunda ulaşılan analiz bulgularına yer verilerek son bölümde sonuçlar yorumlanmıştır.

1. Literatür Araştırması

Finans piyasaları açısından önemli bir yere sahip olan volatilité kavramı farklı konular ile birçok çalışmada yer edinmiştir. Bu çalışmalar içerisinde özellikle VIX endeksi ile farklı borsa endeksleri arasındaki ilişkileri analiz eden çalışmalar öne çıkmaktadır. VIX endeksi ile ilişkili olabilecek birçok değişken söz konusu olabilir. Ancak literatürde Dolar endeksi ile VIX endeksini ele alan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Literatürde yer alan bazı çalışmaları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

Korkmaz ve Çevik (2009) yaptıkları çalışmada amaç, VIX endeksinin gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasalarını etkileyip etkilemediğini analiz etmektir. 02.01.2004 ve 17.03.2009 tarihleri arasında inceledikleri çalışmalarında GRJ- GARCH modelini kullanarak yapısal kırılmalı ve kırılmasız olarak iki şekilde sonuçları incelemişlerdir. Yapısal kırılmayı dikkate almadan ulaştıkları sonuçta ülkelerin hisse senedi piyasalarının VIX endeksi ile ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır. Yapısal kırılmalı test sonuçlarında da bu aynı sonucu vermiştir.

Lin ve Chang (2010) 24 Şubat 2006- 30 Eylül 2008 tarihleri arasında kullandıkları çalışmalarında VIX endeksi ve S&P 500 endeksinin geleneksel özellikleri ile VIX endeksinin türevlerini arasındaki ilişkiyi inceleyen bir model oluşturmuşlardır. Hisse senedi fiyatları ile volatilitédeki artışlardaki düzensizliği açıklamaya çalışmışlar ve VIX opsiyon fiyatlamasındaki düzensizliğin etkisini ölçmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda elde etmiş oldukları bulgulardan, hisse senedi getirisi ve volatilitesi arasında güçlü bir etkiye ulaşılmıştır.

Ekşi (2011) yaptığı çalışmada banka kredileri ile güven faktörü arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Çalışmada 2000- 2008 yılları arasında almış ve güven endeksinin hesaplamasında VIX endeksini ele almıştır. Analiz sonucunda VIX endeksinden banka kredilerine herhangi bir nedensellik ilişkisine ulaşılamamıştır.

Bagchi (2012) çalışmasındaki amaç, Hindistan VIX endeksi ile hisse senedi değerlendirme ölçütü olarak seçtiği parametreler ile oluşturulan altı adet portföy arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaçla 2007-2009 yılları arasındaki günlük verileri kullanarak hisse senedi piyasalarını temsilen Nifty 50 endeksi ile VIX endeksi arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Çalışmada endeksler arasındaki ilişkiyi Çoklu Regresyon yöntemiyle test etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Hindistan VIX endeksi ile oluşturmuş olduğu portföyler arasında pozitif bir ilişkinin olduğu sonucuna varmıştır.

Akel ve Gazel (2014) çalışmalarında ABD doları endeksi, “BIST Sanayi endeksi, reel efektif döviz kuru ve Euro/TL döviz kuru” arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Ocak 2005 ve Aralık 2013 tarihleri arasında aldıkları çalışmalarında ARDL Sınır testini uygulamışlardır. Sonuçta ise, Sanayi endeksi ile Dolar endeksi (DXY) ve Euro/TL arasında uzun dönemli anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir. Hata düzeltme modeline göre, Sanayi endeksi ile diğer değişkenler arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır.

Gözgör ve Kaplamacı (2014) yapmış oldukları çalışmalarında ABD doları döviz kuru ve VIX endeksinin tarım ürünleri fiyatları ile petrol fiyatları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Ocak 1990 ile Haziran 2013 tarihleri arasındaki aylık verileri kullanarak Panel eş bütünleşme ve Panel veri data analizini uygulamışlardır. Çalışmada elde etmiş oldukları sonuçlara göre ABD

doları ve VIX endeksinin, tarım ürünleri fiyatları ile petrol fiyatları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu kanısına varmışlardır.

Ozair (2014) çalışmasında S&P 500 ile VIX endeksi arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiştir. 08 Eylül 2012 ve 10 Mart 2013 günlük verilerini kullanmış ve Granger nedensellik analizi ile test sonuçlarına ulaşmıştır. Elde etmiş olduğu Granger nedensellik analizi sonucunda, VIX Korku endeksi ile S&P 500 endeksi arasında nedensellik ilişkisinin olduğu ve bunun da çift yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna varmıştır.

Kaya (2015) “Borsa İstanbul (BİST) 100 endeksi ile Volatilite (VIX) endeksinin” ele aldığı çalışmasında 02.01.2009-11.01.2013 dönemi zaman serilerini kullanmıştır. Araştırmasında, Johansen- Jeselius eş bütünleşme analizi ile Vektör Hata Düzeltme modelini kullanmıştır. Eş bütünleşme sonuçlarına göre, BİST 100 endeksi ve VIX endeksi arasında eş bütünleşmenin olduğu ve hata düzeltme modelinde ise BİST 100 endeksinin VIX endeksinden etkilendiği sonucuna varmıştır.

Kaya ve Coşkun (2015) 03.01.1995 ve 30.04.2014 tarihleri arasındaki günlük değerleri kullanarak VIX Korku endeksinin BIST 100 endeksi üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. İlk olarak değişkenlerin durağanlık seviyelerini ADF birim kök testi ile incelemişlerdir. Değişkenlerden seviyede durağan çıkanlar arasında Granger nedensellik testi uygulanmış ve sonuç olarak VIX Korku endeksinden BIST 100’ e tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna varmışlardır. Son olarak, nedensellik etkisinin tespiti için regresyon analizi uygulamışlardır. Bu sonuca göre ise VIX Korku endeksinin BIST 100 endeksini negatif yönlü etkilediği sonucuna varılmıştır.

Erdoğan ve Baykut (2016) çalışmalarındaki amaç, VIX ve MOVE endeksleri ile Borsa İstanbul Banka Endeksi (XBANK) arasındaki ilişkiyi analiz etmektir. 1998- 2015 yılları arasına ait günlük verileri kullanmışlardır. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemek için ARDL Sınır testini kullanmışlar ve sonrasında, Toda-Yamamoto ve Granger nedensellik analizini uygulamışlardır. Analizden elde edilen sonuçlara göre, XBANK ile VIX ve MOVE endeksleri arasında herhangi bir uzun dönemli ilişkiye saptanmamıştır. Yapılan nedensellik testi sonuçlarına göre ise VIX endeksinden XBANK endeksine doğru nedenselliğe rastlanmıştır. MOVE endeksinden XBANK endeksine doğru da nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır.

Kula ve Baykut (2017) yaptıkları çalışmada 31.08.2007 ve 31.12.2015 dönemleri arasındaki günlük verileri kullanarak “BİST Kurumsal Yönetim Endeksi (XKURY) ile CBOE Korku Endeksi (VIX)” arasındaki ilişkiyi uzun dönemli olarak analiz etmişlerdir. ARDL analizini kullandıkları makalede Kurumsal Yönetim endeksi ile Korku endeksi arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tekin ve Hatipoğlu (2017) çalışmalarında VIX korku endeksi, petrol fiyatları ve USD kurunun BIST 100 endeksi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada üç değişken arasından sadece VIX korku endeksinin en fazla etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır.

Başarır (2018) çalışmasında ele aldığı Korku endeksi (VIX) ve BİST 100 endeksi arasındaki nedensellik ilişkisini Frekans Alanı nedensellik analizi ile test etmiştir. Günlük verileri kullandığı analizinde 03.01.2000-09.02.2018 tarihleri arasını analiz kapsamına almıştır. Sonuç

olarak BİST 100 endeksinde, VIX endeksine hiçbir nedensellik ilişkisi bulunamazken, VIX endeksinden, BİST 100 endeksine tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir.

İskenderoğlu ve Akdağ (2018) yaptıkları çalışmalarında VIX endeksi ile toplam 11 adet ülkenin gösterge borsa endekslerinin getirileri arasında bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığını Granger nedensellik analizi ve Breitung- Candelon Frekans nedensellik modeli ile analiz edilmiştir. Çalışmada Ocak 2015 ve Aralık 2017 tarihleri arası günlük verileri kullanılmıştır. VIX endeksinin “ABD (NASDAQ100), Almanya (DAX), Rusya (MOEX), Japonya (NIKKEI 225), Avustralya (S&P ASX 200), Çin (SHANGAI), Brezilya (BOVESPA), İngiltere (FTSE 100), Endonezya (IDX) ve Hindistan (BSE 30)” borsa endeks getirileri üzerinde kısa-orta-uzun vadede nedensellik ilişkisine sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Türkiye’de ise VIX endeksinin BIST 100 endeks getirisine kısa ve orta vadede nedensellik ilişkisinin olduğu, uzun vadede herhangi bir etkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öner (2018) 01.06.2010- 31.05.2017 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak VIX endeksi ve tahvil piyasaları üzerine çalışma yapmıştır. Çalışmada yer alan gelişmekte olan ülkeler ise, “Brezilya, Çin, Endonezya, Hindistan, Meksika, Filipinler, Rusya, Güney Afrika ve Türkiye” dir. Çalışmada Granger nedensellik testini kullanmış ve araştırma sonucunda VIX endeksi ile Meksika ve Rusya tahvil verimleri arasında tek yönlü ilişkiye varırken, Güney Afrika ve Endonezya tahvil verimleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna varmıştır.

Öner, İçellioğlu ve Öner (2018) yapmış oldukları çalışmada 23.10.2006- 10.05.2017 tarihleri arasındaki verileri kullanarak Korku endeksi ile gelişmekte olan bazı ülkelerin hisse senedi endeksleri arasındaki ilişkiyi kısa ve uzun dönemli olarak incelemişlerdir. Analiz için seçilen gelişmekte olan ülke piyasaları, “Türkiye BİST100 endeksi, Şili IPSA endeksi, Güney Afrika JALSH endeksi, Güney Kore KS11 endeksi, Rusya MICEX endeksi, Arjantin Merval endeksi, Meksika MXSE endeksi, Tayland SETI endeksi, Tayvan TWII endeksi ve Polonya WIG20” endeksidir. Engle- Granger, Eş Bütünleşme ve Granger Nedensellik analizlerini ve Hata Düzeltme analizini uygulayarak test sonuçlarına ulaşmışlardır. Sonuçta ise, Arjantin Merval endeksi dışındaki tüm hisse senedi endekslerinin VIX endeksi ile kısa ve uzun dönemli ilişkili oldukları sonucuna varılmıştır.

Sadeghzadeh (2018) 2004:M01- 2018:M04 dönemi verilerini aldığı çalışmasında BIST 100 endeksini etkileyen psikolojik faktörleri incelemiştir. BIST 100 kapanış fiyatları, ABD VIX endeksi ve Türkiye Tüketici Güven endeksi verileri kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini test etmek için Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarında BIST 100 endeksinden tüketici güven endeksine tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu aynı şekilde VIX endeksinden de tüketici güven endeksine tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Şahin (2018) yaptığı çalışmada VIX Korku endeksi ve BIST 100 (Borsa İstanbul) endeksi arasındaki ilişkiyi analiz etmeye çalışmıştır. Çalışmada Johansen- Juselius eş bütünleşme analizi ile Hata Düzeltme modelini kullanmıştır. Analiz için 1 Kasım 2013 ve 3 Kasım 2017 tarihleri arasındaki haftalık kapanış verilerini kullanmıştır. Elde ettiği sonuçlara göre, VIX endeksi ile BIST 100 endeksi arasında uzun dönemli bir ilişkiye ulaşılmıştır. BIST 100 endeksinin ise VIX endeksinin etkisinde kaldığı sonucunu elde etmiştir.

Akdağ (2019) çalışmasında amaç, VIX Korku endeksinin finansal göstergeler üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Bu nedenle analiz için Granger nedensellik analizi, Breitung- Candelon Frekans nedensellik analizi ve Johansen Eş Bütünleşme analizi kullanılmıştır. Granger nedensellik analizi ve Frekans nedensellik analizi sonucunda farklı bulgulara ulaşılmıştır. Eş Bütünleşme analizi sonucuna göre ise VIX ile ilgili değişkenler arasında (BIST 100 endeksi, dolar ve Euro kuru, sanayi üretim endeksi, reel kesim ve tüketici güven endeksi, satın alma yöneticileri endeksi ve risk iştahı endeksi) uzun dönemli bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bektaş ve Babuşcu (2019) yaptıkları çalışmada VIX Korku Endeksi, büyüme, döviz kurları ve CDS primleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu amaçla Ocak 2008 ve Aralık 2018 tarihleri arasında aldıkları çalışmada Türkiye' ye ait VIX endeksi verilerini, Euro para biriminin USD para birimi karşılığını, CDS primi verilerini ve büyüme için sanayi üretim endeksi verilerini ele almışlardır. Analizde Genişletilmiş Dickey Fuller Birim Kök Testi ve Granger Nedensellik Testi uygulanmıştır. Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlarda ise sadece VIX endeksinden sanayi üretim endeksine granger nedensellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Sarıtaş ve Nazlıoğlu (2019) çalışmalarında amaç, VIX Korku endeksi ile hisse senedi ve döviz kurları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmada ilk olarak etki- tepki grafiği ve varyans ayrıştırma uygulanmış ve değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin ölçülmesi için Granger nedensellik analizi uygulanmıştır. Etki- tepki analizi sonucunda, VIX endeksinin BIST 100 üzerinde negatif, dolar kuru üzerinde ise pozitif etkisinin olduğu sonucuna varmışlardır. Varyans ayrıştırma sonucunda, VIX endeksinin dolar kurunun hata varyansını anlatma oranının BIST 100 endeksine oranla daha yüksek olduğu sonucunu ortaya çıkarmışlardır. Son olarak nedensellik analizi sonucunda elde etmiş oldukları verilerden, VIX endeksinden BIST 100 ve dolar kuruna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna varmışlardır.

Kıracı (2020) 03 Ocak 2000 ve 24 Temmuz 2018 tarihleri arasındaki günlük verileri alarak BIST Ulaştırma endeksi ile dolar endeksi- petrol fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmiştir. Nedensellik analizini test edebilmek için, Granger nedensellik analizi ve Hatemi- J asimetrik nedensellik analizlerini uygulamıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulardan, değişkenler arasında nedensellik ilişkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

2. Veri ve Yöntem

2.1. Veri

Bu çalışma da ABD için 01.01.2010- 31.03.2020 tarihleri arasındaki günlük veriler kullanılarak Dolar endeksi ile VIX Korku endeksi arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişki araştırılmıştır. Bu amaçla Dolar endeksine (DXY) ait veriler ile VIX endeksi verilerine www.investing.com sitesinden ulaşılmıştır. Dolar endeksi, ABD' nin ticaret hacminin en yüksek olduğu ülkelerin, 6 adet para biriminin ağırlıklarıyla Dolar endeksi içindeki para birimleri ve yüzdesel ağırlıkları Tablo 1' de gösterilmektedir.

Tablo 1: Para Birimleri ve Ağırlıkları

No	Para Birimleri	Ağırlıklar
1	Euro (EUR)	%57,6
2	Japon Yeni (JPY)	%13,6
3	İngiliz Sterlini (GBP)	%11,9
4	Kanada Doları (CAD)	%9,1
5	İsveç Kronu (SEK)	%4,2
6	İsviçre Frangı (CHF)	%3,6

Çalışmada her iki endeks verilerinin günlerinin uyuşmadığı tespit edilmiş ve testlere başlamadan önce iki endeks arasında gün uyumlaştırması yapılmıştır. Bu sebeple de, VIX endeksinin hesaplanmadığı gün Dolar endeks değeri; Dolar endeksi değerin hesaplanmadığı gün ise VIX endeks değeri analizlere dâhil edilmemiştir. Sonuçta da 01.01.2010- 31.03.2020 tarihleri arasında eşit veri setine ulaşılmış olup toplamda 2579 adet günlük veri seti elde edilmiştir.

2.2. Yöntem

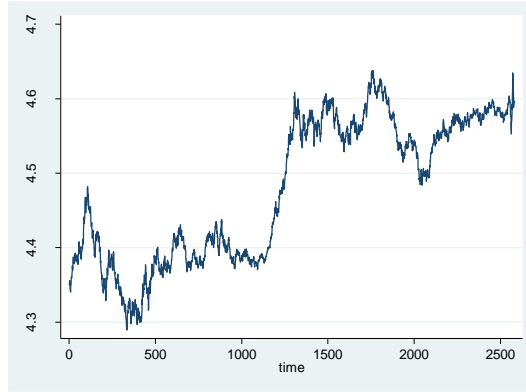
Bu çalışmada, dolar endeksi için DXY değişkeni birinci farkta I(1) durağanlaştırılmış ve VIX endeksi değişkeni ise düzeyde I(0) çıkmıştır. Değişkenlerin durağanlıklarının testi için “Augmented Dickey Fuller (ADF) ve Phillips Perron (PP) Birim Kök Testleri” uygulanmıştır. Test sonuçlarından yola çıkılarak DXY ve VIX endeksleri arasındaki ilişkiyi ölçmek için, ARDL Sınır Testi yöntemi uygulanmıştır. ARDL yöntemi ile analiz edilen endeksler arasında kısa ve uzun dönemde ilişki olup olmadığı test sonuçlarında ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

3. Analiz ve Bulgular

3.1. Birim Kök Testleri

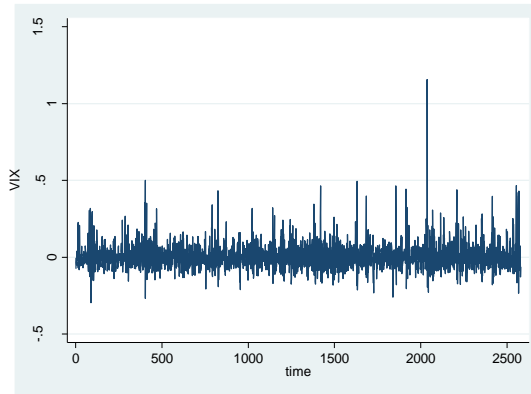
Zaman serisi analizi yapabilmek için aralarında ilişki aranılacak değişkenlerin durağan olmaları gerekmektedir. Eğer seriler durağan değilse ve durağanlaştırılmadan çalışmaya devam edildiyse sahte regresyon sorunu ortaya çıkmakta ve serilerin istatistiksel olarak ifadeleri mümkün olmamaktadır. Elde edilen sonuç ise gerçeği yansıtmamaktadır. Yapılan bu çalışmada analize başlamadan önce, serilerin durağanlıklarına ilişkin değişkenler arasında birim kök testleri yapılmıştır. Bu analiz için literatürde sıkça kullanılan Augmented Dickey Fuller (ADF) ve Phillips Perron (PP) testleri uygulanmıştır.

Birim Kök Testlerine başlamadan önce ise, değişkenlerin zaman serisi grafikleri incelenmiştir. İlk olarak, Dolar endeksinin grafiği incelenmiş ve daha sonra VIX endeksinin grafiği incelenerek Birim Kök testlerine geçilmiştir. Dolar endeksinin zaman serisi grafiği Grafik 1’de gösterilmektedir.

Grafik 1: Dolar Endeksi Zaman Grafiği

Grafik 1’ de görüldüğü gibi Dolar endeksinin (DXY) başlangıçtan bitişe doğru sürekli olmasa da bir artışının olduğu görülmektedir. Bu da bize grafikte bir eğimin olduğunu yani bir trendin söz konusu olduğunu söylemektedir. Eğimin ise 0’ dan başlamadığı görülmekte bu da grafikte sabitliğin olduğunu gösterir. Bu nedenle de, dolar endeksi değişkeninin sabitli ve trendli olacak şekilde analizinin yapılması sonucuna varılmıştır.

Grafik 2’ de de VIX endeksinin zaman serisi grafiği görülmektedir. Grafikten de anlaşılacağı gibi VIX endeksinde herhangi bir trend söz konusu değildir. Bu nedenle de, VIX endeksi için sabitli ve trendsiz analizin yapılması sonucuna varılarak birim kök testleri yapılmıştır.

Grafik 2: VIX Endeksi Zaman Grafiği

Değişkenlerin zaman serisi grafiklerine bakıldıktan sonra değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkinin yorumlanmasında kullanılacak testin belirlenmesi için serilerin birim kök testlerine bakılmıştır. Birim kök testleri serilerin hangi düzeyde durağan olduklarının tespit edilebilmesi için uygulanmaktadır. Test sonuçlarından elde edilen verilere göre hangi analizin uygulanması gerektiği sonucuna varılmaktadır. Birim kök testi hipotezleri ise şu şekilde kurulmuştur:

H_0 : Seriler durağan değildir.

H_1 : Seriler durağandır.

Tablo 2' de değişkenlerin durağanlıklarını ölçen birim kök testi sonuçları gösterilmektedir. Tablo 2' de görüldüğü gibi, değişkenlere Augmented Dickey Fuller (ADF) ve Philips- Perron (PP) birim kök testleri uygulanmıştır.

Tablo 2: ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	ADF		PP		Karar
	Düzy	Birinci Fark	Düzy	Birinci Fark	
DXY	0.5098	0.0000*	0.4540	0.0000*	I(1)
	(-3.410)	(-2.860)	(-21.800)	(-14.100)	
VIX	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	I(0)
	(-2.860)	(-2.860)	(-14.100)	(-14.100)	

Not: * %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Kritik değerler parantez içerisinde gösterilmiştir.

Tablo 2' de iki değişkenin de farklı düzeylerde durağan oldukları görülmektedir. ADF ve PP test sonuçlarına göre bağımsız değişken olan DXY (Dolar endeksi) endeksinin düzeyde durağan çıkmadığı ve birinci farkı alındıktan sonra %5 seviyesinde anlamlı çıkarak I(1) düzeyinde, bağımlı değişken olarak ele alınan VIX (Korku endeksi) endeksi ise düzeyde yani I(0) düzeyinde durağan çıkmıştır. Hipotezlere baktığımızda, DXY değişkeni için sabitli ve trendli model için H_1 hipotezi I(1) seviyesinde kabul edilirken, VIX değişkeni için sabitli ve trendsiz modelde H_1 hipotezi seviyede kabul edilmiştir. Değişkenlerin farklı düzeylerde durağan olmalarına bağlı olarak Engle- Granger veya Johansen Eş Bütünleşme testlerinin yapılması uygun görülmemektedir. Bu da ARDL analizinin yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

3.2. ARDL Eş Bütünleşme Testi

Eş bütünleşme testleri seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin analiz edilmesinde kullanılmaktadır. Genellikle analizler için kullanılan eş bütünleşme testleri değişkenlerin aynı düzeyde durağan olmasını istemektedir. Bundan dolayı eş bütünleşme testlerinde sınırlama oluşmaktadır. Yani testlerin farklı düzeylerde I(1)- I(0) gibi durağan çıkması durumunda sonuca ulaşılamamaktadır. Fakat Pesaran ve diğerleri (1996), farklı düzeylerde durağan çıkan değişkenler arasındaki ilişkinin test edilebilmesi için ARDL yaklaşımını öne sürmüşlerdir.

Çalışmamızda Tablo 1' den de yola çıkılarak Dolar endeksinin (DXY) birinci seviyede durağan ve Korku endeksinin (VIX) seviyede durağan olduğu görülmektedir. Bu sebeple de ARDL yaklaşımının eş bütünleşme analizinde kullanılmasına karar verilmiştir.

Eş bütünleşme testine geçilmeden önce değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığının sınırlanmasında uygulanacak olan Sınır Testinin uygulanabilmesi için ilk olarak ARDL modelinin tahmin sonuçları test edilir. Günlük verilerde genellikle maximum gecikme uzunluğu 12 olarak belirlenmektedir ve Kula ve Baykut (2017)' un da günlük veride kullanmış olduğu maximum gecikme uzunluğunun 12 olarak alındığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, bizde makalede günlük verilerimiz için lag değerini 12 olarak belirlemekteyiz. Buradan Akaike Information Criteria (AIC) değerlerinin en düşük çıkan sonuçlarına bakılarak gecikme uzunlukları Tablo 3' de gösterilmektedir. Tabloya baktığımızda da VIX endeksi ve DXY endeksinin sırasıyla gecikme değerleri 7 ve 1 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3: ARDL (7,1) Modelinin Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	p-değeri
LVIX (-1)	-0.065319	-3.31	0.001
LVIX (-2)	-0.024585	-1.24	0.213
LVIX (-3)	-0.025801	-1.31	0.192
LVIX (-4)	-0.038266	-1.94	0.053
LVIX (-5)	-0.026750	-1.35	0.176
LVIX (-6)	-0.041357	-2.09	0.036
LVIX (-7)	-0.030175	-1.53	0.126
DXY	1.381151	3.80	0.000
DXY (-1)	-1.372609	-3.78	0.000
C	-0.033784	-0.44	0.663

Değişkenlerin gecikme uzunlukları bulunduktan sonra seriler arasında eş bütünleşmenin varlığını analiz etmek için F testi yani Sınır testi uygulanmalıdır. Tablo 4' de değişkenlerin sınır testi sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 4'te yer alan Bounds sınır testinin yorumlanabilmesi için de hipotez oluşturulmuştur. Bu hipotezler;

H_0 : Eş bütünleşme yoktur.

H_1 : Eş bütünleşme vardır.

şeklinde kurulmuştur. Hipotez sonucuna ulaşabilmemiz ve eş bütünleşmenin var olup olmadığına ulaşabilmemiz için ise F istatistiği alt ve üst sınır değerleri açısından yorumlanmalıdır. F istatistik değeri, üst sınırdan büyükse H_0 hipotezi reddedilir, alt sınırdan küçük ise H_0 hipotezi kabul edilir. Eğer F istatistik değeri alt ve üst sınır değerleri arasında bir sonuç çıkıyorsa, eş bütünleşmenin olduğu ile ilgili herhangi bir şey söz konusu değildir. Kısaca eş bütünleşmenin var olabilmesi için, F istatistik değerinin üst sınır değerinden büyük olması gerekmektedir.

Tablo 4: Bounds Sınır Testi Sonuçları

k	F istatistiği	%5 Düzeyinde Kritik Değerler	
		Alt Sınır	Üst Sınır
1	233.629	4.932	5.760

Tablo 4'e baktığımızda F istatistiğinin 233.629 olduğu görülmektedir. F istatistik değeri kritik değer ile karşılaştırıldığında %5 anlam seviyesinde üst sınır değerinden büyük olduğunun ($233.629 > 5.760$) ve bu sebeple de H_0 hipotezinin reddedildiği sonucuna varılmaktadır. Bu da seriler arasında eş bütünleşmenin olduğu sonucunu bize vermektedir.

3.3. Uzun Dönemli İlişki

Modelde gecikme uzunluğunun (7, 1) olarak AIC (Akaike Information Criteria) Kriterine göre belirlenen ARDL uzun dönem katsayıları Tablo 5’ te gösterilmektedir. Tablo 5’ te çıkan test sonuçları değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığını göstermektedir. Uzun dönemli ilişkinin varlığının tespit edilebilmesi için değişken katsayısının pozitif ve p-değerinin %5’ lik seviyeden küçük çıkması beklenmektedir.

Tablo 5: ARDL Testi Uzun Dönem Katsayı Sonuçları

Değişken	Katsayı	t-istatistik	p-değeri
DXY	0.006983	0.51	0.613
C	-0.034696	-0.45	0.654

Not: * %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 5’e bakıldığında ARDL modelinde yer alan değişkenlerin uzun dönem katsayı sonuçları yer almaktadır. Buna göre, dolar endeksindeki %1’ lik artış VIX korku endeksini 0.006 oranında artıracığı sonucuna ulaşılmaktadır. Yani dolar endeksinin korku endeksi ile eş bütünleşme göstermesinin yanı sıra bu ilişkinin yönü de pozitif olmaktadır. Dolar endeksinin p-değerine baktığımızda ise, %5’ lik seviyeden büyük çıktığı için istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Diğer bir değişle, uzun dönemde dolar endeksinin VIX korku endeksine karşı duyarlı olmadığını göstermektedir.

3.4. Kısa Dönemli İlişki

Değişkenlerin uzun dönem katsayıları bulunduktan sonra, AIC gecikme değerleri belirlenerek (7,1) hesaplanmış kısa dönemli ilişkiyi gösteren ARDL hata düzeltme sonuçları Tablo 6’ te gösterilmektedir.

Tablo 6’da yer alan ADJ değişkeni bize uzun dönem ilişkisinde elde edilen hata düzeltme katsayısını vermektedir. Bu değişkenin katsayısı kısa dönemdeki sapmaların ne kadarının uzun dönemde düzeltileceğini göstermektedir. Bu katsayının doğru sonuç vermesi için istatistiksel olarak anlamlı ve negatif işaretli olmasını beklemekteyiz. Tablo 6’ e baktığımızda ise, ADJ katsayısının -1.25 olarak elde edildiğini ve p-değerinin de %5’ lik kriterden düşük çıktığını bu sebeple de anlamlı bir sonuç verdiğini söyleyebiliriz. Yani ADJ katsayısı bize, uzun dönemdeki bir sapmanın (1/1.25) yaklaşık 1 dönem sonra düzeleceğini göstermektedir.

Tablo 6’da kısa dönem katsayıları ve p-değerleri incelendiğinde ise, DXY değişkeninin katsayısının %5 anlamlılık düzeyinde pozitif ve anlamlı olduğu, VIX değişkeninin de aynı şekilde pozitif ve anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, DXY değişkeninin VIX değişkeni üzerindeki kısa dönem etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 6: ARDL (7,1) Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	p-değeri
LVIX (-1)	0.186472	3.52	0.000*
LVIX (-2)	0.161970	3.40	0.001*
LVIX (-3)	0.136284	3.24	0.001*
LVIX (-4)	0.097986	2.73	0.006*
LVIX (-5)	0.071391	2.48	0.013*
LVIX (-6)	0.030117	1.53	0.127
DXY	1.380547	3.81	0.000*
ADJ	-1.25186	-21.62	0.000*

Not: * %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Modelin doğru kurulduğunun ve test sonuçlarında hatanın olmadığını kanıtlanması için Tanısal testler yapılmaktadır. Tanısal test istatistikleri, tahmin sonuçlarının başarılı olduğuna dair güçlü ispatlar sunmaktadır. Tablo 7’de, tahmin edilen ARDL (7,1) modelinin tanısal test istatistiklerine yer verilmektedir.

Tablo 7: Tanısal Test İstatistikleri

Tanısal Testler	İstatistikler
R^2	0.0143
Düzeltilmiş R^2	0.0108
F-istatistiği	4.13
DW istatistiği	2.0037
X_{BG}^2	0.1938
X_{JBN}^2	0

Not: X_{BG}^2 ve X_{JBN}^2 sırasıyla Breusch Godfrey otokorelasyon ve Jarque- Bera normallik istatistiklerini göstermektedir.

Tablo 7’ye bakıldığında, test sonuçlarına göre Breusch Godfrey testi sonucunun p-değerinden yani %5’lik seviyeden büyük çıkması beklenmektedir. Test sonucunda ise bu değer 0.1938 > 0.05 olduğu görülmekte ve otokorelasyon sorununa rastlanmamaktadır. Jarque- Bera normallik testi sonucuna bakıldığında da çıkan değer küçük bir sonuç çıkması beklenmektedir. Normallik testi sonucunda çıkan değer 0 olduğu ve serinin normal dağılıma sahip olduğu görülmektedir. R^2 değeri de bize modelin açıklama gücünü göstermekte bu da

serinin açıklama gücünün 0.014 olduğunu söylemektedir. Sonuç olarak, modelin normal dağılıma sahip olduğu ve model kurmada hatanın bulunmadığı görülmektedir.

Son olarak değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığını analiz edebilmek için değişkenler arasında Granger Nedensellik testi uygulanmıştır. Granger nedensellik testi sonuçları Tablo 8’ de verilmiştir.

Tablo 8: Granger Nedensellik Sonuçları

Hipotezler		X ²	p-değeri	Karar
Korku Endeksi (VIX) →	Dolar Endeksi (DXY)	301.74	0.0000*	Korku endeksinden Dolar endeksine doğru nedensellik vardır.
Dolar Endeksi (DXY) →	Korku Endeksi (VIX)	3.37	0.3379	Dolar endeksinden Korku endeksine doğru nedensellik yoktur.

Not: * %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 8’de Granger nedensellik testinin sonuçları görülmektedir. Tablo 8 incelendiğinde, dolar endeksinin mi VIX korku endeksini yoksa VIX korku endeksinin mi dolar endeksini etkilediği görülmektedir. Tabloya bakılarak değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi anlaşılmaktadır. Burada değişkenler için iki hipotez kurulmuştur. Bunlar;

H₀: Granger nedensellik yoktur

H₁: Granger nedensellik vardır.

Bu hipotezlere göre, %5 anlamlılık seviyesinde korku endeksinden dolar endeksine doğru %5 anlamlılık seviyesinde nedensellik ilişkisi vardır ve H₀ hipotezi reddedilmektedir. Dolar endeksinin ise korku endeksi üzerinde etkisi yoktur ve H₀ hipotezi kabul edilmektedir. Yani korku endeksinden dolar endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Başka bir deyişle korku endeksi dolar endeksini etkilemektedir.

Sonuç

Volatilité endeksleri, opsiyonların piyasalarda işlem görmesiyle başlamış ve kısa bir sürede hızla yaygınlaşmaya başlamıştır. Özellikle en bilinen volatilité endeksi olarak VIX endeksi gösterilmektedir. VIX endeksi, 2008 Krizi’nden sonra Amerika Merkez Bankası’ nın likidite tercihlerinin dünya ekonomileri tarafından takip edilmesiyle birlikte çok fazla önem kazanmaya başlayan Amerika ekonomisi ile ön plana çıkmaktadır. VIX endeksi bu bağlamda, Amerika S&P 500 hisse endeksinin opsiyon fiyatlandırmasına bağlı olup hisse senetlerinin geleceğe yönelik volatilitésini ölçmeyi hedeflemektedir. En bilinen diğer bir endeks olarak, ABD Dolar endeksi gösterilmektedir. Dolar endeksi ABD dolarının başka ülkelerin para birimleri karşısındaki değerini ölçmek için Amerika Merkez Bankası tarafından kurulmuştur. ABD Dolar endeksi ticaret hacminin gelişmiş olduğu altı ülkenin döviz kurlarından oluşmaktadır.

Teknolojik gelişmelerin artmasıyla birlikte de finansal piyasalar arasındaki etkileşim de hızla artmıştır. Bu nedenle de piyasalarda meydana gelen oynaklık (volatilité) diğér piyasaları da etkilemektedir. Finansal piyasalar arasındaki bu etkileşimi araştıran çalışmaların sayısında da artış yaşanmıştır. Söz konusu çalışmalar birçok araştırmacı tarafından farklı değışkenler ile sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır. Değışkenlerden bazıları VIX (Volatilité) Korku endeksi, BIST 100 endeksi ve hisse senedi piyasaları ile ilgili çalışmalar olmuştur.

Bu çalışmada ise en önemli iki endeks olan VIX Korku endeksi ile Dolar (DXY) endeksi arasındaki ilişki incelenmektedir. Çalışmada 01.01.2010 ve 31.03.2020 tarihleri arasındaki veriler analiz kapsamına alınmıştır. VIX Korku endeksi ile Dolar endeksi arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ölçmek için ARDL Sınır testi yaklaşımı uygulanmış ve ardından Granger Nedensellik analizi ile desteklenmiştir. ARDL Sınır testi sonuçlarına göre iki endeks arasında eş bütünleşmenin olduğu ama uzun dönemde birbirlerine karşı duyarlı olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde uzun dönemde iki değışken arasında hiçbir bir ilişkinin olmamasının yanı sıra kısa dönemde DXY değışkeninin VIX değışkeni üzerindeki etkinin pozitif ve anlamlı olduğu söylenebilmektedir.

Kaynakça

- Akdağ, S. (2019). VIX Korku Endeksinin Finansal Göstergeler Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneđi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 235-256.
- Akel, V. ve Gazel, S. (2014). Döviz Kurları ile BIST Sanayi Endeksi Arasındaki Eş Bütünleşme İlişkisi: Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 44, 23-41.
- Bagchi, D. (2012). Cross- Sectional Analysis of Emerging Market Volatility Index (India VIX) With Portfolio Returns. *International Journal Of Emerging Markets*, 7(4), 383-396.
- Başarır, Ç. (2018). Korku Endeksi (VIX) ile BIST 100 Arasındaki İlişki: Frekans Alanı Nedensellik Analizi. *Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(2), 177-191.
- Bektaş, N. Ç. ve Babuşcu, Ş. (2019). VIX Korku Endeksi ve CDS Primlerinin Büyüme ve Döviz Kuruna Etkisi, Türkiye Örneđi. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 97-111.
- Ekşi, İ. H. (2011). Firmaların Banka Kredisi Kullanımında Güven Faktörünün Etkisi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 33-42.
- Erdođdu, H. ve Baykut, E. (2016). BIST Banka Endeksi' nin (XBANK) VIX ve MOVE Endeksleri ile İlişkinin Analizi. *Bankacılar Dergisi*, 98, 57-72.
- Gözgör, G. ve Kaplamacı, B. (2014). The Linkage Between Oil and Agricultural Commodity Prices in the Light of the Perceived Global Risk. *Agricultural Economics- Zemedelska Economica*, 60, 332-342.
- İskenderoğlu, Ö. ve Akdağ, S. (2018). VIX Korku Endeksi ile Çeşitli Ülkelerin Hisse Senedi Endeks Getirileri Arasında Bir Nedensellik Analizi. 2. *International Economic Research and Financial Markets Congress*, 489-505.
- Kaya, E. (2015). Borsa İstanbul (BIST) 100 Endeksi ile Zimni Volatilité (VIX) Endeksi Arasındaki Eş Bütünleşme ve Granger Nedensellik. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17(28), 1-6.
- Kaya, A. ve Coşkun, A. (2015). VIX Endeksi Menkul Kıymet Piyasalarının Bir Nedeni Midir? Borsa İstanbul Örneđi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(1), 175-186.
- Kıracı, K. (2020). BIST Ulaştırma Endeksi ile Dolar Endeksi ve Petrol Fiyatları Arasındaki İlişkinin Ampirik Olarak Analizi. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(22), 180-189.
- Korkmaz, T. ve Çevik, E. İ. (2009). Zimni Volatilité Endeksinden Gelişmekte Olan Piyasalara Yönelik Volatilité Yayılma Etkisi. *Journal of BRSA Banking & Financial Markets*, 3(2), 87-105.
- Kula, V. ve Baykut, E. (2017). Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi (XKURY) ile Korku Endeksi (Chicago Board Options Exchange Volatility Index- VIX) Arasındaki İlişkinin Analizi. *AKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(2), 27-37.
- Lin, Y. N. ve Chang C. H. (2010). Consistent Modeling of S&P 500 and VIX Derivatives. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34.

- Ozair, M. (2014). What does the VIX Actually Measure? An Analysis of the Causation of SPX and VIX. *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives*, 3(2), 83-132.
- Öner, H. (2018). Altın, Petrol, Döviz Kuru, Faiz ve Korku Endeksi Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 10(19), 396-404.
- Öner, H. (2019). Korku Endeksi ile Gelişmekte Olan Ülke Tahvil Piyasaları Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 21(1), 140-154.
- Öner, H., İçelloğlu, C. Ş. ve Öner, S. (2018). Volatilite Endeksi (VIX) ile Gelişmekte Olan Ülke Hisse Senedi Piyasası Endeksleri Arasındaki Engel- Granger Eş Bütünleşme ve Granger Nedensellik Analizi. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 10(18), 110-124.
- Sadeghzadeh, K. (2018). Borsanın Psikolojik Faktörlere Duyarlılığı: Oynaklık Endeksi (VIX) ve Tüketici Güven Endeksi (TGE) ile BIST 100 Endeksi Arasındaki İlişkiler. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 238-253.
- Sarıtaş, H. ve Nazlıoğlu, E. H. (2019). Korku Endeksi, Hisse Senedi Piyasası ve Döviz Kuru İlişkisi: Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 542-551.
- Şahin, C. (2018). Korku Endeksi Hisse Senedi Piyasaları Üzerinde Etkili Midir? Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama. *Turan- Sam Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 10(37), 11-17.
- Tekin, B. ve Hatipoğlu, M. (2017). The Effects of VIX Index, Exchange Rate & Oil Prices on the BIST 100 Index: A Quantile Regression Approach. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(3).