

## ALTIN, PETROL, DÖVİZ KURU, FAİZ VE KORKU ENDEKSİ ARASINDAKİ İLİŞKİ ÜZERİNE BİR ÇALIŐMA

\*\*\*

### A STUDY ON THE RELATIONSHIP BETWEEN GOLD, OIL, EXCHANGE RATE, INTEREST RATE AND FEAR INDEX

**Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÖNER**

NiřantaŐı Üniversitesi  
Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu

Lojistik Bölümü

onerhakan@gmail.com

ORCID: 0000-0001-9595-1498

#### Öz

*Bu çalışmanın amacı, altın, petrol, döviz kuru, faiz ve korku endeksi olarak anılan volatilitte endeksi (VIX) arasındaki nedensellik ilişkilerinin incelenmesidir. Bu amaçla çalışmada, altın fiyatları, Amerikan ham petrol (WTI) fiyatları, EUR/USD paritesi, Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları ve VIX endeksi değişkenlerine ait 02 Ocak 2008 – 10 Mayıs 2017 dönemi işgünü verileri kullanılmıştır. Ekonometrik analizde, Genişletilmiş Dickey Fuller birim kök testi ile Granger nedensellik testi uygulanmış ve değişkenler arasındaki ilişki yorumlanmıştır. Analiz sonuçlarına göre; altından petrole, altından EUR/USD paritesine ve altından Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranlarına tek yönlü nedensellik, Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları ile VIX endeksi arasında ve EUR/USD paritesi ile VIX endeksi arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Altın, Petrol, Döviz Kuru, Amerikan Hazinesi Gösterge Tahvil Faiz Oranları, VIX Volatilitte Endeksi

#### Abstract

*The aim of this study is to establish causality relations between gold, oil, foreign exchange rate, interest and volatility index (VIX), which is called fear index. For this purpose, the 02 January 2008 – 10 May 2017 period workday data of gold prices, American crude oil (WTI) prices, EUR / USD parity, US Treasury 10-year benchmark bond interest rates and VIX index variables are used. In the econometric analysis, the Augmented Dickey Fuller unit root test and the Granger Causality Test have been applied and the relationship between the variables has been interpreted. According to the analysis results; it is concluded that there is a one way causality relationship from gold to oil, from gold to EUR / USD parity, from gold to US Treasury 10-year benchmark bond interest rates, and two-way causality relationship between US Treasury 10-year benchmark bond rates and VIX index, between EUR / USD parity and VIX index.*

**Keywords:** Gold, Oil, Exchange Rate, US Treasury Benchmark Interest Rates, VIX Volatility Index

## 1. GİRİŐ

Finansal ürün yelpazesinin her geçen gün genişlediği finans piyasalarında, bazı finansal varlıklar her daim yatırımcıların gözdesi olmuştur. Bu ürünlerin en başında altın gelmektedir. Altın, insanlık tarihinin ilk zamanlarından beri önemini yitirmeden, yatırımcıların belirsizlik ve kriz dönemlerinde “güvenli liman” olarak adlandırdığı kıymetli maden olarak gözde olmaya devam etmektedir (Dee vd., 2013: 13). Yine benzer şekilde, yatırımcıların vazgeçemediği bir diğer finansal varlık ise petroldür. Petrolün varlığı altın gibi çok eski zamanlara dayanmasa da çok geniş kullanım alanına sahip olması, yatırımcıların bu değerli üründen vazgeememelerine neden olmaktadır.

Altın ve Petrol fiyatlarının uluslararası piyasalarda ABD Doları cinsinden fiyatlanması, altın ve petrol ile birlikte çalışmamıza dahil edeceğimiz değerkenlerin de ABD Doları cinsinden ifade edilmesinin önemini ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla, döviz kuru değerkeni olarak uluslararası piyasalarda en çok işlem hacmine sahip EUR/USD paritesi üçüncü değerken olarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Dördüncü değerken olarak, Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları, faiz göstergesi olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları özellikle gelişmekte olan ülkelerin yakından takip ettiği önemli bir gösterge olup, Amerikan Merkez Bankası (FED)’nin, 2008 yılında başlayan ve etkileri günümüzde devam etmekte olan küresel krizin olumsuz etkilerini azaltabilmek amacıyla finansal piyasalara yüksek miktarda likidite sağlaması Amerikan tahvil faizlerini düşürmüştür. FED’in faiz artımlarına başlaması akabinde Amerikan tahvil faizlerinin yükselmesi, finansal piyasalara sağlanan likiditenin azalmasına ve 2008 yılında başlayan finansal krizin sonlanıyor olmasına işaret edeceğinden Amerikan tahvil faiz oranları piyasa katılımcıları açısından yüksek önem derecesine sahiptir

Beşinci değerken olarak, Amerikan hisse senedi piyasasının önemli borsa endekslerinden biri olan S&P 500 endeksinden türetilen ve hisse senedi piyasasının 30 günlük volatilitte beklentisini ölçen VIX endeksi (Volatility Index) alışmaya dahil edilmiştir (Jiang ve Tian, 2007: 1)

VIX endeksi, S&P 500 borsa endeksine ait hisse senetleri üzerine yazılan alım ve satım opsiyon fiyatları arasındaki farka göre hesaplanmaktadır. Alım ve satım opsiyon fiyatları arasındaki fark az ise, VIX Endeksi’nin değeri düşük fakat alım ve satım opsiyon fiyatları arasındaki farkın yüksek olması durumunda ise, VIX Endeksi’nin değeri de yüksek olmaktadır (Fountain vd., 2008: 469). Kriz dönemlerinde, VIX endeksinin yükseldiği görülmektedir. Dolayısıyla kriz dönemlerindeki yükselişleri nedeniyle VIX endeksine “koru endeksi” adı verilmiştir (Whaley, 2000: 12).

Literatürde, çalışmamıza konu olan beş finansal değerkenin, ikisi veya üçü bir arada değerlendirilmiş ve bu değerkenlerle borsa ve diğer ekonomik göstergeler arasındaki ilişki açıklamaya çalışılmıştır. Beş finansal değerkenin bir arada ilişkilerinin tespit edilmesine yönelik bir çalışmaya akademik literatürde ulaşılamaması nedeniyle çalışmamızda; altın, petrol, EUR/USD paritesi, Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları ve VIX endeksinin Amerikan doları cinsinden aralarında ilişki analiz edilmektedir.

## 2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Akademik literatüre bakıldığında çalışmaların özellikle, altın, petrol ve borsa endeksleri arasındaki ilişkinin yorumlanmasına yönelik olduğu görülmektedir. Örnek akademik çalışmalar řu şekildedir;

Edel Tully ve Brian M. Lucey (2007), ekonomik değerkenlerin altın fiyatları üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında, 1983 – 2013 yılları arasındaki dönemde, altının spot ve future fiyatları ile önemli ekonomik değerkenleri APGARCH (asymmetric power GARCH model) analizi kullanarak incelemişlerdir. Çalışma sonucuna göre, altın ile ABD doları arasında ters korelasyon bulunmakta ve FTSE 100 endeksi ile altın arasında negatif etkileşim görülmektedir. Çalışmanın diğer sonuçları ise, altın ile etkileşim içerisinde bulunan diğer değerkenler ise Sterlin paritesi, FTSE 100 ve S&P 500

endeksleri, ABD ve İngiltere tüketicisi güven endeksleri, işsizlik ve sanayi üretim endeksi şeklinde sıralanmaktadır.

Erkan Poyraz ve Saliha Didin (2008), Türkiye’de altın fiyatlarının döviz kuru, döviz rezervi ve petrol fiyatlarındaki değişimlerden ne kadar etkilendiğini, çoklu faktör model yardımıyla tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmada, şubat 1996 – Aralık 2005 dönemleri arasındaki aylık veriler kullanılmıştır. Genişletilmiş Dickey Fuller testi analizi yapılan çalışma sonucuna göre; döviz kuru, petrol fiyatları ve döviz rezervleri, altın fiyatlarını etkilemektedir.

Mehmet şentürk ve Yusuf Ekrem Akbaş (2012), ABD doları / TL döviz kuru, mevduat faiz oranı ve altın fiyatlarının, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) ABD doları bazlı getirisini etkileme gücünü incelemişlerdir. Ocak 2000 – Mayıs 2011 tarihleri arası verilerin kullanıldığı çalışmalarında, ABD doları / TL döviz kuru ve İMKB ABD doları bazlı getirisi arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi sonucuna ulaşılırken, mevduat faiz oranlarından İMKB ABD doları bazlı getirisine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisine ulaşılmıştır. Çalışmada ayrıca altın fiyatları ile İMKB arasında ters etkileşime rastlanmıştır. Bu sonuca istinaden yazarlar, İMKB’den çıkan yatırımcının tercihi altın olduğu yorumunu yapmaktadırlar.

Mehmet Akdaş ve Saffet Akdağ (2013), BIST 100 endeksini, mevduat faiz oranı, tüketicisi fiyat endeksi, Amerikan doları döviz kuru, Euro döviz kuru, işsizlik oranı, sanayi üretim endeksi, ihracat tutarı, kapasite kullanım oranı, altın fiyatları, tüketicisi güven endeksi ve ham petrol fiyatları değişkenlerinin 2008-2012 tarihleri arasındaki aylık verileri kullandıkları çalışmalarında, çoklu doğrusal regresyon yöntemi ve Granger nedensellik testi yapmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre; mevduat faiz oranının, tüketicisi fiyat endeksinin, Amerikan doları döviz kurunun, kapasite kullanım oranının ve tüketicisi güven endeksinin BIST 100 endeksi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca ilaveten, kapasite kullanım oranı ile BIST 100 endeksi arasında çift taraflı nedensellik ilişkisi varlığı tespit edilmiştir.

Giray Gzgr ve Barış Kaplamacı (2014), tarım ürünleri fiyatları, petrol fiyatı, VIX endeksi ve ABD doları döviz kurunun, Ocak 1990 – Haziran 2013 tarihleri arasındaki aylık verilerini kullandıkları çalışmalarında, panel veri data analizi yöntemi kullanmışlardır. Çalışmada, ABD Doları ve VIX endeksinin, petrol fiyatları ve tarım ürünleri fiyatları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Rudra P. Pradhan, Mak B. Arvin, Atanu Ghoshray (2015), G-20 lkelerinin ekonomik büyüme, borsa derinliği, petrol fiyatları, enflasyon oranı, reel efektif döviz kuru ve reel faiz oranları arasındaki ilişkileri inceledikleri çalışmalarında, 1961 ile 2012 yılları arası verileri kullanmışlardır. Granger nedenselliğini test etmek için panel vektör otoregresif model kullanılan çalışma sonucuna göre, kısa vadede değişkenler arasında karmaşık bir nedensellik ilişkisine rastlanırken, uzun vadede ekonomik büyüme ile borsa derinliği, petrol fiyatları ve diğer makroekonomik değişkenler arasında ilişki olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Mehmet Akif nc, İstemi mleki, Halil İbrahim Yazgan ve Mehtap Bar (2015), BIST 100 hisse senedi endeksi, altın ve reel ABD doları döviz kuru değişkenleri arasındaki eşbütünleşme ilişkisini inceledikleri çalışmalarında, hisse senedi getirileri ile altın ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik olarak iki ayrı model oluşturulmuş ve iki aşamalı Engle-Granger Eşbütünleşme analizi ve Granger nedensellik analizi uygulanmıştır. Ocak 2002- Kasım 2013 dönemi arasında 2296 günlük verinin kullanıldığı çalışma sonucuna göre, reel ABD doları döviz kurunun ve altının, BIST 100 Endeksinin Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.

Elena Maria Diaz, Juan Carlos Molero ve Fernando Perez de Gracia (2016), G7 lkelerinin hisse senedi getirileri ile petrol fiyatları volatilitesi arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, 1970-2014 yılları arasındaki aylık verileri kullanmışlardır. 1986 yılındaki petrol fiyatlarındaki kırılmayı vektör otoregresif model ile tahmin ettikleri çalışma sonucuna göre, G7 lkelerinin hisse senedi piyasaları, petrol fiyatlarındaki oynaklıktan olumsuz etkilendiği ve uluslararası petrol

fiyatlarındaki oynaklıklar ulusal petrol fiyatlarındaki oynaklıktan daha fazla hisse senedi piyasalarını etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Syed Abul Basher ve Perry Sadorsky (2016), içerisinde Türkiye'nin de olduğu 23 gelişmekte olan ülkenin hisse senedi fiyatları, petrol fiyatları, VIX, altın fiyatları ve tahvil fiyatları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında 4 Ocak 2000 – 31 Temmuz 2014 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanmışlardır. DCC, ADCC ve GO-GARCH ekonometrik yöntemlerin kullanıldığı çalışma sonuçlarına göre, gelişmekte olan hisse senedi piyasaları ile petrol fiyatları arasında pozitif kaldıraç etkisi olduğunu ve gelişmekte olan ülke hisse senetlerinin en güzel hedge işlemi petrol ile yapılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Sevda Yapraklı ve Fatih Kaplan (2018), petrol fiyatlarının altın fiyatları üzerindeki doğrudan veya dolaylı etkilerini inceledikleri çalışmalarında, Ocak 1986 - Ocak 2017 tarihleri arasındaki aylık verileri kullanmışlardır. Yapısal VAR analizine dayalı etki-tepki fonksiyonları ve varyansta nedensellik testi uyguladıkları çalışmalarının sonuçlarına göre, petrol fiyatları ile altın fiyatları arasında yaklaşık % 2,6 civarında doğrudan bir ikame ilişkisi bulunmaktadır. Varyansta nedensellik testi sonuçları ise petrol fiyatlarının altın fiyatlarını dolaylı olarak etkilemediğini göstermiştir.

### 3. EKONOMETRİK YÖNTEM VE ANALİZ

Konuya ilişkin literatür incelemesinin ardından, çalışmamızda, altın, petrol, EUR/USD paritesi, Amerikan hazinesi 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranı ve VIX endeksi arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla çalışmamız, 02 Ocak 2008 – 10 Mayıs 2017 dönemine ait işgünü verilerini kapsamaktadır. Veriler, Reuters Veri Dağıtım Servisi'nden elde edilmiş olup E-Views 8 Ekonometri Programı'nda analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler Tablo 1'de yer almaktadır.

**Tablo 1:** alışmada Kullanılan Değişkenler

ALTIN	1 ons altının ABD doları karşılığı
PETROL	Amerikan ham petrol (WTI) fiyatı*
EUR/USD	Euro para biriminin ABD doları karşılığı
US10YILLIK	Amerikan hazinesi 10 yıllık gösterge tahvil faizi
VIX	Volatilite endeksi

\* Petrol piyasalarında iki farklı petrol fiyatı belirlenmektedir. Birincisi Brent tipi petrol ve ikincisi Amerikan ham petrol (WTI)'dir. WTI, ABD'de Oklahoma'dan çıkan, Brent petrolden daha kaliteli bir petrol türüdür. Genellikle fiyatı Brent petrolden daha yüksek seyrederek. Çalışmamızda, Amerikan sermaye piyasalarından türetilen VIX endeksi ve Amerikan hazinesi 10 yıllık gösterge faiz oranlarının alınması sebepleriyle ABD'de çıkartılan WTI petrolünün fiyatı çalışmamızda tercih edilmiştir.

Çalışmada kullanılacak değişkenler arasındaki ilişki incelenebilmesi için, öncelikle tüm serilerin zamanın etkisinden arındırılmış olması gerekmektedir. Bu bağlamda, seriler ilk olarak en çok kullanılan yöntemlerden biri olan Genişletilmiş Dickey Fuller (Augmented Dickey Fuller- ADF) Birim Kök Testi ile sınınmıştır.

#### 3.1. Birim Kök Testi

Granger nedensellik testi uygulanacak serilerin zamanın etkisinden arındırılması amacıyla serilerin durağanlık analizi yapılmalıdır. Ekonometrik analizlerde, birim kök testleri uygulanarak serilerin durağanlaşması sağlanmaktadır. Bu çalışmada, araştırmacıların en çok kullandığı yöntem olan ADF birim kök testi uygulanarak serilerin analizi yapılmaktadır.

$$\Delta Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (1)$$

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Yukarıdaki üç model sırasıyla; ADF birim kök testinin yalın model, sabit model ve trend & sabit modellerinin matematiksel ifadesini göstermektedir.

Değişkenlerin, logaritmaları alınarak (ln) doğrusal hale getirilmesi sağlanmıştır.

**Tablo 2:** Serilerin ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Sabit		Trend & Sabit		Birim Kök & Durağan
	ADF Test İstatistiği	Olasılık Değeri	ADF Test İstatistiği	Olasılık Değeri	
ALTIN	-1,858346	0,3524	-1,602296	0,7922	Birim Kök
PETROL	-1,619060	0,4726	-1,916121	0,6557	Birim Kök
EUR/USD	-1,462619	0,5526	-2,726349	0,2259	Birim Kök
US10YILLIK	-2,511464	0,1128	-2,940982	0,1497	Birim Kök
VIX	-2,114492	0,2390	-2,504874	0,3257	Birim Kök
<b>Kritik Değer</b>	%1	-3,432947	%1	-3,961964	
	%5	-2,862573	%5	-3,411727	
	%10	-2,567365	%10	-3,127745	

Serilerin birim kök testi analiz sonuçları, MacKinnon %1, %5 ve %10 kritik değerleri ile karşılaştırılır ve elde edilen sonuçlar, sıfır hipotezi ve alternatif hipoteze karşı test edilir (MacKinnon 1996). Bu çalışmada seriler en çok kullanılan kritik değer olan MacKinnon % 5 kritik değerine göre birim kök testi analizi yapılmıştır. Analizi yapılan seriler, sıfır hipotezle ( $H_0$ ) ve alternatif hipotezle ( $H_1$ ) karşılaştırılarak yorumlanır.

$$H_0: \delta = 0 \text{ ise, } Y_t \text{ birim köke sahiptir ve durağan değildir.} \quad (4)$$

$$H_1: \delta < 0 \text{ ise, } Y_t \text{ birim köke sahip değildir ve durağandır.} \quad (5)$$

Tablo 2, serilerin ADF birim kök testi analiz sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçları hem sabit hem de trend & sabit MacKinnon %5 kritik değerleri ile karşılaştırılması durumunda, bütün serilerin kritik değerden büyük olduğu ve birim köke sahip olduğu dolayısıyla durağan olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durumda  $H_1$  hipotezi red edilmekte,  $H_0$  hipotezi kabul edilmektedir.

$H_1$  hipotezinin kabul edilmesi, birim kök içeren serilerin birinci farklarının alınmasını gerekli kılmaktadır. Tablo 3 serilerin birinci fark sonuçlarını göstermektedir.

**Tablo 3:** Serilerin ADF Birim Kök Testi Birinci Fark Sonuçları

Değişken	Sabit		Trend & Sabit		Birim Kök & Durağan
	ADF Test İstatistiği	Olasılık Değeri	ADF Test İstatistiği	Olasılık Değeri	
ALTIN	-48,00694	0,0001	-48,02007	0,0000	Durağan
PETROL	-50,90623	0,0001	-50,89627	0,0000	Durağan
EUR/USD	-48,39358	0,0001	-48,38357	0,0000	Durağan
US10YILLIK	-51,41231	0,0001	-51,41056	0,0000	Durağan
VIX	-29,91604	0,0000	-29,91025	0,0000	Durağan
<b>Kritik Değer</b>	%1	-3,432678	%1	-3,961581	
	%5	-2,862454	%5	-3,411540	
	%10	-2,567302	%10	-3,127634	

Tablo 3, serilerin ADF birim kök testi analiz birinci fark sonuçlarını göstermektedir. Hem sabit, hem de trend & sabit birim kök birinci fark sonuçları, MacKinnon %5 kritik değerleri ile karşılaştırılması durumunda, bütün serilerin kritik değerden küçük olduğu ve dolayısıyla serilerin durağanlaştığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durumda  $H_0$  hipotezi red edilmekte,  $H_1$  hipotezi kabul edilmektedir.

$H_1$  hipotezi kabul edilmesi, seriler arasında ilişkiyi açıklamaya yönelik Granger nedensellik testi yapılmasına olanak hazırlamaktadır.

### 3.2. Granger Nedensellik Testi

ADF birim kök testi analiziyle serilerin durağanlaşması akabinde Granger nedensellik testi ile seriler arasındaki nedenselliğin yönünün incelenmektedir. Granger nedensellik testi, (6) ve (7) numaralı eşitlikte görülen “ $y_1$ 'deki değişiklikler  $y_2$ 'de değişikliklere neden olur mu?” sorusuna cevap aramaktadır. Eğer  $y_1$ 'deki değişiklikler  $y_2$ 'de değişikliğe neden oluyorsa,  $y_1$ 'in gecikmeleri  $y_2$ 'ye ait eşitlikte anlamlı olmalıdır. Bu durumda, Granger nedenselliği mevcuttur yorumu yapılmaktadır. Granger nedenselliği tek yönlü olabildiği gibi çift yönlü de olabilmektedir (Brooks, 2002, 339-340).

$$y_{1t} = \alpha_{10} + \beta_{11}y_{1t-1} + \beta_{12}y_{2t-1} + \gamma_{11}y_{1t-2} + \gamma_{12}y_{2t-2} + \delta_{11}y_{1t-3} + \delta_{12}y_{2t-3} + u_{1t} \quad (6)$$

$$y_{2t} = \alpha_{20} + \beta_{21}y_{1t-1} + \beta_{22}y_{2t-1} + \gamma_{21}y_{1t-2} + \gamma_{22}y_{2t-2} + \delta_{21}y_{1t-3} + \delta_{22}y_{2t-3} + u_{2t} \quad (7)$$

Granger nedensellik testinde  $H_0$  hipotezi, bağımsız değişkenin bağımlı değişkenin nedeni olmadığını;  $H_1$  hipotezi ise bağımsız değişkenin bağımlı değişkenin nedeni olduğunu ifade etmektedir.

**Tablo 4:** Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken: ALTIN		
Bağımsız Değişken	Ki-Kare	p-değeri
PETROL	3,662008	0,4537
EUR/USD	2,724732	0,6049
US10YILLIK	6,448669	0,1681
VIX	5,223251	0,2651
Bağımlı Değişken: PETROL		
Bağımsız Değişken	Ki-Kare	p-değeri
ALTIN	27,98278	0,0000
EUR/USD	6,559883	0,1611
US10YILLIK	8,110118	0,0876
VIX	7,937468	0,0939
Bağımlı Değişken: EUR/USD		
Bağımsız Değişken	Ki-Kare	p-değeri
ALTIN	9,078873	0,0492
PETROL	5,838815	0,2115
US10YILLIK	6,691766	0,1531
VIX	19,82848	0,0005
Bağımlı Değişken: US10YILLIK		
Bağımsız Değişken	Ki-Kare	p-değeri
ALTIN	12,84984	0,0120
PETROL	6,844783	0,1443
EUR/USD	4,340279	0,3619
VIX	28,05315	0,0000
Bağımlı Değişken: VIX		

Bağımsız Değişken	Ki-Kare	p-değeri
ALTIN	3,833044	0,4291
PETROL	5,775985	0,2165
EUR/USD	17,53585	0,0015
US10YILLIK	24,57481	0,0001

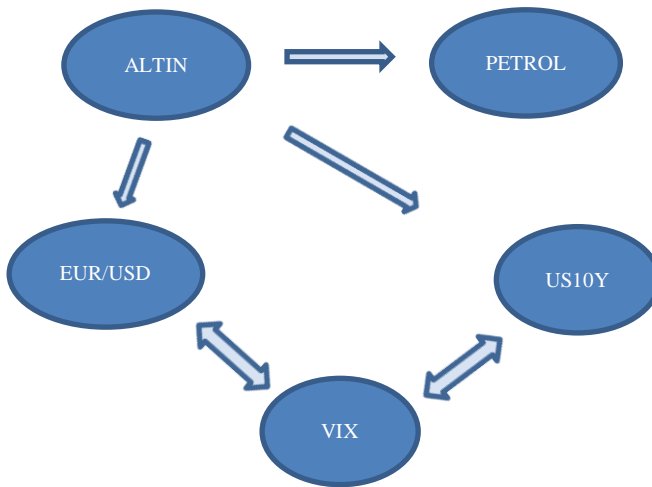
#### 4. ANALİZ SONUÇLARI

Çalışmada ilk olarak ADF birim kök testi uygulanarak serilerin durağanlık araştırması yapılmıştır. Serilerin birim kök testi uygulanarak sabit ve trend & sabit süreçleri kontrol edilmiştir. Tablo 2’de değişkenlerin birim kök testi sonuçları yer almaktadır. ADF birim kök testi sonucunda, tüm serilerin birim köklü olduğu görülmektedir. Bu nedenle serilerin birinci farkları alınmış ve elde edilen yeni serilere ADF birim kök testi yeniden uygulanmıştır. Tablo 3’de değişkenlerin birim kök testi birinci farklarının sonuçları yer almaktadır

Serilerin birim kök analizinin yapılmasının ardından, çalışmamızın son aşamasında Granger nedensellik testi yapılarak değişkenlerin ilişkilerinin varlığı ve yönü araştırılmıştır. Nedensellik testinin hemen öncesinde uygun gecikme uzunluğu hesaplanarak analize dahil edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4’te yer almaktadır.

Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, altından petrole, altından EUR/USD paritesine ve altından Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranlarına tek yönlü nedensellik, Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları ile VIX endeksi arasında ve EUR/USD paritesi ile VIX endeksi arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmıştır.

şekil 1: Granger Nedensellik Analizi Sonuçları



#### 5. SONUÇ

1970’li yıllarda başlayan ve günümüzde hız kazanan finansal liberalizasyon ile birlikte finansal ürün çeşitlendirmesi giderek artmış ve bu durum, finansal ürünler arasındaki etkileşimi inceleyen akademik çalışmaların sayısının da artmasına neden olmuştur. Bu noktadan hareketle çalışmamızda finansal piyasalarda oldukça önemli yeri bulunan, altın, Amerikan S&P 500 endeksinin volatilit beklentisini ölçen VIX endeksi (korku endeksi), petrol fiyatları, EUR/USD paritesi ve Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çalışmada, birim kök analizinin yapılmasının ardından Granger nedensellik testi yapılarak değişkenlerin ilişkilerinin varlığı ve yönü araştırılmıştır. Analiz neticesinde, altından petrole, altından

EUR/USD paritesine ve altından Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranlarına tek yönlü nedensellik, Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları ile VIX endeksi arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen beş değişken arasından altının VIX endeksi haricinde tüm değişkenleri etkilediği sonucu, altın fiyatlarındaki değişimlerin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Bu noktadan hareketle yatırımcılar alacakları pozisyonlarda, altın fiyat hareketlerini ve gelecekteki altın fiyat tahminlerini yakından takip etmelidirler. Ayrıca, para politika uygulayıcıları faiz oranları ile ilgili piyasalarda beklenti oluşturmak istediğinde makro ekonomik değişkenlerin yanı sıra, altın fiyat volatilitelerini de göz önünde bulundurmaları çalışma sonucundan çıkan önemli bir husustur.

EUR/USD paritesi ile VIX endeksi arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisi, döviz kurları ve Amerikan sermaye piyasalarını birbirinden bağımsız hareket etmediklerini göstermektedir. Dolayısıyla, EUR/USD paritesi veya sermaye piyasalarına yatırım yapmak isteyen yatırımcıların, her iki değişkeni de yakından takip etmeleri yararlarına olacaktır.

Amerikan hazine 10 yıllık gösterge tahvil faiz oranları ile VIX endeksi arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisi ise, ABD’de faiz oranlarındaki değişimlerin hisse senetlerindeki fiyat hareketlerine karşılıklı olarak etkilediğini göstermektedir. Dolayısıyla, Amerikan para politika uygulayıcılarının, politika faiz oranlarının artırılması nedeniyle uygulanan sıkılaştırıcı para politikaları uygulamalarında karar verirken, faiz ve borsa arasındaki çift yönlü etkileşimi dikkate almaları gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

- AKTAŐ, M. ve AKDAĞ, S. (2013). "Türkiye’de Ekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Fiyatları ile İlişkilerinin Araştırılması", *International Journal Social Science Research*, 2 (2), 50-67.
- BASHER, S. A. ve SADORSKY, P. (2016). "Hedging Emerging Market Stock Prices with Oil, Gold, VIX, and Bonds: A Comparison Between DCC, ADCC and GO-GARCH", *Energy Economics*, 54, 235-247.
- BROOKS, C. (2002). *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge, Cambridge University Press.
- DEE, J., LÍ, L. ve ZHENG, Z. (2013). "Is Gold a Hedge or Safe Haven? Evidence from Inflation and Stock Market", *International Journal of Development and Sustainability*, 2 (1), 12-27.
- DÍAZ, E. M., MOLERO, J. C. ve DE GRACÍA, F. P. (2016). "Oil Price Volatility and Stock Returns in the G7 Economies", *Energy Economics*, 54, 417-430.
- FOUNTAİN, R. L., HERMAN JR. J.R. ve RUSVOLD D. L. (2008). "An Application of Kendall Distributions and Alternative Dependence Measures: SPX vs. VIX", *Insurance: Mathematics and Economics*, 42, 469–472.
- GÖZGÖR, G. ve KABLAMACI, B. (2014). "The Linkage Between Oil and Agricultural Commodity Prices in the Light of the Perceived Global Risk", *Agricultural Economics-Zemedelska Ekonomika*, 60, 332-342.
- GUJARATI, D. N. (2005). *Temel Ekonometri*, (Çev.) ŐENESEN Ü. ve ŐENESEN G. G., 3. bs., İstanbul, Literatür Yayıncılık.
- JİANG, G. J. ve TIAN Y. S. (2007). "Extracting Model-Free Volatility from Option Prices: An Examination of the VIX Index", *Journal of Derivatives*, 14, 1–26.
- MACKİNNON, J. G. (1996). "Numerical Distribution Functions for Unit Root and Cointegration Tests", *Journal of Applied Econometrics*, 11 (6), 601-618.



- ÖNCÜ, M.A., ÇÖMLEKÇİ, I., YAZGAN, H.I. ve BAR, M. (2015). “Yatırım Araçları Arasındaki Eşbütünleşme (BİST 100, Altın, Reel Döviz Kuru”. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(1), 43-57.
- PRADHAN, R. P., ARVIN, M. B., ve GHOSHRAJ, A. (2015). “The Dynamics of Economic Growth, Oil Prices, Stock Market Depth, and Other Macroeconomic Variables: Evidence from the G-20 Countries”, *International Review of Financial Analysis*, 39, 84-95.
- POYRAZ, E. ve DİDİN, S. (2008). “Altın Fiyatlarındaki Değişimin Döviz Kuru, Döviz Rezervi ve Petrol Fiyatlarından Etkilenme Derecelerinin Çoklu Faktör Modeli İle Değerlendirilmesi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13, 93-104.
- SEVÜKTEKİN, MUSTAFA ve NARGELEEKER, M. (2010). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi, Geliştirilmiş 3. Baskı*, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.
- ŐENTÜRK, M. ve AKBAŐ, Y. E. (2012). “Finansal Aktif Fiyatları ve Borsa Getirisi İlişkisi: Türkiye Örneği Üzerine Bir Uygulama”. *Finansal Araştırmalar Dergisi*. 3(6), 41-53.
- TULLY, E. ve LUCEY, B. M., (2007). “A Power GARCH Examination of the Gold Market”, *Research in International Business and Finance*, 21, 316-325.
- WHALEY, R.E. (2000). “The investor fear gauge”, *Journal of Portfolio Management*, 26, 12-17.
- YAPRAKLI, S ve KAPLAN, F. (2018). “Petrol Fiyatlarının Altın Fiyatları Üzerindeki Doğrudan ve Dolaylı Etkileri: Ekonometrik Bir Araştırma”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 10 (1), 50-69.