



[itobiad], 2020, 9 (5): 3086/3103

**Altın Fiyatlarının BIST100 Endeksi Üzerine Etkisinin VAR Modeli
ile Analizi**

Analysis of the Effect of Gold Prices on BIST100 Index with VAR
Model

Kübra KAKACAK

Yüksek Lisans Öğrencisi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
Graduate Student, Anadolu University, Graduate School of Social Sciences
kubrakacak@anadolu.edu.tr / orcid.org/0000-0003-3568-3422

Ekrem MERİÇ

Öğretim Görevlisi, Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi
Lecturer, Anadolu University, Open Education Faculty
emerich@anadolu.edu.tr / orcid.org/0000-0001-6256-8249

Ethem ESEN

Doç. Dr. Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Associate Professor, Anadolu University, Faculty of Economics and
Administrative Sciences
etheme@anadolu.edu.tr / orcid.org/0000-0002-5356-1798

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Received : 27.05.2020
Kabul Tarihi / Accepted : 14.10.2020
Yayın Tarihi / Published : 14.10.2020
Yayın Sezonu : Ekim-Kasım-Aralık
Pub Date Season : October-November-December

Atıf/Cite as: Kakacak, K , Meriç, E , Esen, E . (2020). Altın Fiyatlarının BİST100 Endeksi Üzerine Etkisinin VAR Modeli ile Analizi . İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi , 9 (5) , 3086-3103 . Retrieved from <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/57287/743616>

İntihal /Plagiarism: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and confirmed to include no plagiarism. <http://www.itobiad.com/>

Copyright © Published by Mustafa YİĞİTOĞLU Since 2012 – İstanbul / Eyup, Turkey. All rights reserved.

Altın Fiyatlarının BİST100 Endeksi Üzerine Etkisinin VAR Modeli ile Analizi

Öz

Türkiye’de bir tasarruf sahibi pay senedi yatırımlarında genellikle BİST100 endeksini dikkate alır. Çünkü BİST100, Borsa İstanbul’da işlem hacmi bakımından en yüksek 100 hisse senedinin göstergesidir, piyasa kapitalizasyon oranı yüksektir ve Türkiye borsası için baz gösterge olarak kabul edilir. Bu nedenle, borsa ile ilgilenen tasarruf sahipleri için bu endeksin göstermiş olduğu değişimler önemlidir. BİST100 endeksi, yatırım yapacaklar için öncü bir gösterge olarak kabul edilir. Yatırımcılar BİST100 göstergesinin değişimlerine göre, yatırım tercihlerinde değişiklikler yapabilir.

Altın ise, hisse senetleri gibi bir yatırım aracıdır. Altın fiyatları, finans piyasalarındaki değişimlerden kolay etkilenir. Bu etkiye neden olan bazı faktörler bulunur. Söz konusu faktörlerdeki değişimler piyasada, altına olan arz ve talebi kolayca etkileyebilir ve bu durumda altın fiyatlarında dalgalanmalar meydana gelir. Altın fiyatları içerisindeki bu dalgalanmalar, farklı yatırım araçlarına yönelmeye neden olabilir. Arz-talep dengesi değişimleri ile altından farklı bir yatırım aracına eğilim olabilir.

Altın ve pay senetleri yatırım aracı olarak görülür. Bu iki makro ekonomik değişkenin yatırım aracı olarak görülmesi nedeniyle aralarındaki ilişki incelenmelidir. Bu çalışmada makroekonomik değişken olarak görülen altının pay senedi fiyatları üzerindeki etkisi araştırılmak istenmiştir. Altının BİST100 endeksine ne ölçüde etkisi olduğu değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, yatırım yapanlar için altın fiyat değişimleri ile BİST100 endeksi fiyat değişimleri arasında herhangi bir nedenselliğin olup olmadığını araştırmaktır. Bu çalışmada hem altın fiyatları hem de BİST100 için 2016 Ocak – 2019 Aralık arasındaki dönem kapsayan 49 aylık veri setleri kullanılmıştır. Toplanmış olan veriler doğrultusunda uygun VAR modeli kurulması için EViews10 yazılımı aracılığı ile birim kök testleri, otokorelasyon, değişen varyans ve normallik testleri yapılmıştır. Bu dört test sonucunda elde edilen VAR modeli üzerinde Granger nedensellik testi, etki-tepki testi ve varyans ayrışması testleri uygulanmıştır. Çalışma sonucunda altın fiyatlarındaki bir değişimin BİST100 endeksini ve aynı zamanda BİST100’de meydana gelen değişimin altın fiyatlarını etkilemediği, bu iki değişkenin birbirinin nedeni olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Altın, BİST100, VAR, Nedensellik, Etki-Tepki, Varyans Ayrıştırması

Analysis of the Effect of Gold Prices on BIST100 Index with VAR Model

Abstract

In a savings own shares of stock investments in Turkey usually considers the BİST100 index. Because BİST100, is indicative of the highest exchange 100 shares in terms of volume of transactions in Istanbul stock Exchange, Turkey's ratio of market capitalization is high and is considered as the base index for the stock



market. For this reason, the changes that this index shows are important in the stock market. BIST100 index is considered as a leading indicator for investors.

Gold prices are easily affected by changes in the financial markets. There are some factors that cause this effect. Changes in these factors can easily affect the supply and demand for gold in the market, and fluctuations in gold prices occur. These fluctuations in gold prices may lead to different investment instruments. Due to the supply-demand balance changes, there may be a tendency to a different investment tool from gold. Although gold was used as money in the past, it has become an investment tool today. Today, gold has an important place in people's investments.

In this study, it is aimed to investigate the effect of gold on stock prices. The aim of this study is to investigate whether there is any causality between gold price changes. In line with the data collected, unit root tests, auto correlation, heteroscedasticity and normality tests were carried out through the EViews10 software to establish an appropriate VAR model. Granger causality test, impulse-response test and variance decomposition tests were applied on the VAR model obtained as a result of these four tests. As a result of the study, it was concluded that a change in gold prices does not affect the BIST100 index and also the change in BIST100, and these two variables are not the cause of each other.

Keywords: Gold, BIST100, VAR, Causality, Impulse-Response, Variance Decomposition

Giriş

Finansal sistemlerin işleyişini yerine getirebilmesi için kaynakların verimli yatırımlara dönüştürülmesi gerekmektedir. Aksi halde, finansal sistemin ve piyasaların işleyişinde sorunların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Fon veya tasarruf olarak da belirtilen kaynakların, finansal sisteme katılmasında bireysel ve kurumsal yatırımcıların rolü önemlidir. Çünkü yatırımcılar küçük kaynakları doğru ve etkili hamlelerle büyütebilir.

Fon getirisi sağlamak isteyen mevcut ve potansiyel yatırımcılar, farklı yatırım araçlarına yönelmektedir. Geçmişten günümüze kıymetli bir maden olan altın ve bir yatırım türü olarak pay senetleri, yatırım araçlarına örnek olarak gösterilebilmektedir. Altın ve pay senetlerindeki arz-talep dengesi, piyasalarda meydana gelen değişimlerden etkilendiği gibi bu iki yatırım aracında meydana gelen değişimler de birbirlerini etkileyebilmektedir.

Yatırımcılar için sermaye piyasalarında birçok pay senedi bulunmakla birlikte, Türkiye’de bir yatırımcı pay senedi yatırımlarında genellikle BIST100 endeksini dikkate almaktadır. Bunun nedenleri olarak BIST100’ün Borsa İstanbul’da işlem hacmi bakımından en yüksek 100 pay senedinin göstergesi olmasını, piyasa kapitalizasyon oranının yüksek olmasını ve Türkiye borsası için temel gösterge olarak kabul edilmesini (Uçan vd. 2017, s. 510) sıralamak olasıdır. Bu nedenle, pay senedi yatırımcıları için bu



endeksin göstermiş olduğu değişimler önem taşımaktadır. Bu değişimler Türk borsası ve ekonomisinin performans göstergeleridir. BİST100 endeksi, yatırım yapacaklar için öncü bir gösterge olarak kabul edilmekte, yatırımcılar BİST100 göstergesinin değişimlerine göre, yatırım tercihlerinde değişiklikler yapabilmektedir.

Altın ise, pay senetleri gibi bir yatırım aracı olup, altın fiyatları finansal piyasalardaki değişimlerden kolayca etkilenebilmektedir. Bu etkiye neden olan bazı faktörler bulunmakta olup, bu faktörlerdeki değişimler piyasada, altına olan arz ve talebi kolayca etkileyebilmekte (Elmas ve Polat, 2014, s.172) ve bu durumda altın fiyatlarında dalgalanmalar meydana gelmektedir. Altın fiyatlarındaki bu değişim, alternatif yatırım araçlarına yönelmeye neden olmakta, arz-talep dengesi değişimleri ile altından farklı bir yatırım aracına eğilim olabilmektedir. Altın, geçmişte bir değişim aracı olarak kullanılmasına rağmen günümüzde bir yatırım aracı halini almış, günümüzde yatırımcılar için önem kazanmıştır. Altın, yatırım yapmak isteyen tasarruf sahipleri için genellikle güvenli bir yatırım aracı olarak görülür.

Yatırımcılarda temel amaç, getiri elde etmektir. Bu nedenle yatırımcılar, yatırım araçlarının değer değişimlerini izlemekte, değerinde azalma var ise satın alma, değer artışı olduğunda satma eğiliminde olmaktadır. Türkiye’de yatırım araçları içerisinde altın büyük bir öneme sahiptir. Altın, Türk toplumunun her kesiminde düşük riskli bir yatırım aracı olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle Türk toplumunda büyük bir çoğunluğun yatırım aracı olarak benimsediği altının fiyatı ve altın fiyatlarındaki değişimler önem kazanmaktadır. Piyasaların genel işleyişi ile ilgilenen yatırımcılar ise hem altın fiyatlarını hem de borsa endekslerini özellikle temel endeks olarak kabul edilen BİST100 endeksini takip etmektedir. Makroekonomik değişkenler arasında sayılan bu iki gösterge (Albayrak vd., 2012, s. 8) ile ilgili değişimlere veya sadece borsa endekslerine önem veren yatırımcılar açısından altın fiyatlarındaki değişimlerin, borsa endeksleri üzerine bir etkisinin olup olmayacağı araştırılmakta, yorumlanmakta, bu doğrultuda yatırım araçları arasında geçişler söz konusu olmaktadır. Bu noktada yatırımcılar, altın fiyat değişimlerinin BİST100 endeksi üzerindeki etkisini ve bu etkinin fiyat hareketlerini ne yönde etkilediğini dikkate alarak yatırım kararı almak isteyeceklerdir. Altın fiyatlarındaki değişime bağlı olarak BİST100 endeksinde ortaya çıkan değişimler yatırım kararlarında büyük önem taşımaktadır. Bu etkinin gözlenmesi için teknik bir analiz yapılmalıdır. Bu çalışmada, kullanılan VAR analizi tekniği yardımıyla altın fiyatının BİST100 üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmış, yatırımcıların belirtilen iki yatırım tercihi arasındaki tercihleri araştırılmış, özellikle altın fiyatının düşmesi durumunda kazancını arttırmak isteyen yatırımcının BİST100 kapsamındaki pay senetlerine yönelip, yönelmediğinin ortaya konması amaçlanmıştır.



Literatür Taraması

Araştırma konusuna yönelik çalışmalar incelendiğinde, çoğunlukla altın fiyatlarının petrol fiyatları üzerine, pay senetleri üzerine ve döviz kurları üzerine etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada analizi amaçlanan “altın fiyatlarının BIST100 üzerine etkileri” konusuna yardımcı olması amacı ile alanda yapılan çalışmalardan bazıları incelenmiştir. Bu kapsamda incelenen çalışmaların veri setlerinin dönemleri ve bu verilerin analizinde kullanılan yöntemlere ve çalışma sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmesi amaçlanmıştır.

Gilmore vd. (2009) yaptıkları çalışmada, 1996-2007 yılları arasındaki dönemde iki altın fiyat serisi (Londra’daki sabah ve öğleden sonra verileri) ile iki altın madenciliği şirketi pay senedi fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu değişkenler arasında eş bütünleşme bulunmuştur. Kurulan VAR modeli ile belirtilen seriler arasında yüksek derecede bağımlılık olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. (Gilmore vd., 2009).

Sujit ve Kumar’ın (2011) çalışmasında altın fiyatı, pay senedi getirileri, döviz kuru (DTWEXM¹) ve petrol fiyatı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma kapsamında, 2 Ocak 1998 ve 5 Haziran 2011 dönemi günlük verileri zaman serisi olarak kullanılarak, VAR tekniği yardımıyla bu değişkenler arasında dinamik bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan model değişkenler arasında uzun dönemde zayıf bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, altın fiyatlarındaki dalgalanmaların petrol ve diğer endekslerden daha çok kendisine bağlı olduğu ortaya konmuştur. Ancak altın fiyatlarındaki dalgalanma WTI² endeksini etkilemektedir (Sujit ve Kumar, 2011, s. 158).

Subarna ve Zadeh, (2011) farklı makro ekonomik göstergeler kullanarak yaptıkları çalışmada altın fiyatı, dolar kuru, petrol fiyatları ve Dow Jones endeksinden seçilen pay senetlerinin getirileri ve getirilerin volatilitesi arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çalışmada, yirmi yıllık döneme ilişkin günlük veri kullanılarak, bu makro değişkenler için eş bütünleşme, ortak eğilim, Granger nedensellik ve volatilitate dağılımının varlığı incelenmiştir. İlk istatistiksel sonuçlar, aralarındaki ortak hareketlerin olası varlığını, ancak göstergelerin hepsinin aynı yönde hareket etmediğini göstermiştir. Petrol fiyatı ve döviz kurlarının diğer değişkenlerden etkilenmesi olası iken, pay senedi fiyatı ve altın fiyatının kendi kendine hareket etme olasılığının daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. (Subarna ve Zadeh, 2011, s. 116).

Bhudia ve Das’ın (2012) yapmış olduğu çalışmada, Hindistan’da altın fiyatlarındaki volatilitate (oyunaklık) ve altın fiyatları ile borsa getirileri arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada, NSE³’ye göre yerel

¹ Trade Weighted Exchange Rate Index

² Ham Petrol Endeksi

³ National Stock Exchange of India : Hindistan Ulusal Borsası



altın fiyatları ve borsa getirileri göz önünde bulundurularak, Vektör Hata Düzeltme Modeli yardımıyla Granger nedenselliği Nisan 2001 - Mart 2011 dönemi için araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, Hindistan'da analiz için seçilen dönemin zaman serilerinde seçilen değişkenler arasındaki nedensellik sonucu ve gösterge olarak alınmış olan altın fiyatlarının borsa getirilerine neden olduğu ortaya konmuştur. Sonuçlar, küresel mali kriz döneminde ve sonrasında altın fiyatlarının ve pay senedi fiyatlarının birlikte hareket ettiğini göstermiştir. Hint halkı altını sadece mücevher olarak değil, aynı zamanda pay senetleri ve tahvillere yapılan yatırım gibi önemli bir yatırım şekli olarak da görmeye başlamıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre Hintliler için altın, pay senetleri ve tahvillerden daha çekici olmuştur. Bu durum küresel kriz dönemi ve sonrasında altın fiyatlarının, pay senedi fiyatları ile birlikte hareket etmesinin nedenini oluşturmaktadır (Bhunja ve Das, 2012).

Narang ve Singh'in çalışmasında (2012), altın fiyatı ile Sensex⁴ arasında 10 yıllık bir süre için (2002-2012) tek yönlü veya çift yönlü ilişkinin varlığını araştırılmıştır. 2002-2007 yılları arasında pay senedi getirileri ile altın fiyatı arasında pozitif bir korelasyon bulunmuş, ancak 2008 ve 2011'de ABD'de yaşanan ekonomik kriz nedeniyle korelasyon olmadığı ortaya konmuş, korelasyon ile Johansen eş-bütünleşme testi kullanılarak bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Granger nedensellik testinin sonuçları, Sensex endeksinin getirilerinin altın fiyatında artışa ve altın fiyatındaki artışın Sensex'te artışa yol açmadığını ortaya koymuştur (Narang ve Singh, s. 37).

Mohd vd. 2013 tarihli çalışmasının temel amacı, Malezya'daki altın fiyatı, petrol fiyatı ve İslami borsa arasındaki ilişkiyi VAR modeli ile incelemektir. Çalışmanın analizinden, İslami pay senedi fiyatlarının (FBMES) ham petrol fiyatı (COP) ve Kijang altın fiyatı (KGP) ile önemli uzun dönemli bir ilişki göstermediği sonucuna varılmıştır. Bu durum, altın ve petrol fiyatlarının uzun vadede Malezya'daki İslami pay senedi fiyatları üzerinde değişiklikleri öngörmek için geçerli değişkenler olmadığını kanıtlamaktadır (Mohd, vd. 2013, s. 178).

Mukhuti (2013) çalışmasında, 2 Ocak 1991 ile 10 Ağustos 2012 dönemi için Hindistan'daki altın fiyatı ve pay senedi fiyat endeksleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda, borsa veya dolar fiyatının düştüğü dönemlerde, altının güvenli bir yatırım aracı olarak görüldüğü ve belirtilen dönemlerde altın fiyatlarının arttığı bulgusuna ulaşmıştır. (Mukhuti, 2013, s. 13).

Kök ve Uyğur (2014) çalışmalarında, Ocak 2005-Aralık 2015 dönemi aylık BIST100 verileri, Brent petrolü, Amerikan Doları ve altın fiyatları arasındaki ilişkiler arbitraj fiyatlama teorisi kapsamında VAR modeli ile incelenmiştir. Bu çalışmada yapılan nedensellik testi sonuçlarına göre, ele alınan altın fiyatları bağımlı değişken olarak seçildiğinde BIST100 ve dolar ile altın

⁴ Bombay Borsası Endeksi



fiyatları arasında bir nedensellik ilişkisi olduğu ortaya konmuştur (Kök ve Uygur, 2014, s. 20).

Doğru ve Uysal (2015) çalışmalarında, Türkiye'deki altın fiyatları ve BIST100 zaman serilerini Ocak 2001-Eylül 2012 tarihleri arasındaki aylık verileri kullanarak analiz etmişlerdir. Bu çalışmada, analiz yöntemi olarak Johansen eş bütünleşme analizi ve Granger nedensellik testi yöntemlerinden yararlanılmıştır. Analiz sonucunda, 2008 krizi öncesinde BIST100 endeksi ve altın fiyatı endeksi arasında pozitif eğilimli bir ilişki, 2008 krizi sonrası dönemde ise bu iki endeks arasında negatif yönlü bir ilişki bulunduğu ortaya konmuştur. Başka bir ifade ile, 2008 kriz sonrasında altın fiyatının yükselmesi BIST100 endeksinin düşmesi anlamına gelmeye başlamıştır (Doğru ve Uysal, 2015, s. 252).

Coşkun ve Ümit'in 2016 tarihli çalışmasında, BIST100 pay senedi endeksi getirisi ile altın fiyatı, döviz kuru, mevduat faiz oranı ve reel konut fiyat endeksi arasındaki ilişki, Ocak 2000-Temmuz 2004 arasındaki aylık veriler kullanılarak, Johansen ve Maki testleri yardımıyla incelenmiştir. Testler sonucunda elde edilen bulgulara göre, Türkiye'de BIST100 pay senedi endeksi ile altın fiyatı, döviz kuru, mevduat faiz oranı ve reel konut fiyat endeksi arasında uzun vadeli bir bağ bulunamamıştır (Coşkun ve Ümit, 2016, s. 61).

Elmastaş ve Aktürk (2016) çalışmalarında, Ocak 2005-Nisan 2015 dönemi aylık verileri kullanılarak, Türkiye'de altın fiyatlarını etkileyen ekonomik göstergeler VAR analizi yöntemi ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda, altın fiyatlarının en çok petrol fiyatları değişkeninden, en az ise faiz oranları değişkeninden etkilendiği ortaya konmuştur (Elmastaş Gültekin ve Aktürk Hayat, 2016, s. 622).

Kamışlı vd. 2016 tarihli çalışmalarında ticarete konu olan malların (emtia) getirisinin finans sektörü üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Yapılan çalışmada altın, petrol ve gümüş getirilerinde meydana gelen değişimlerin, Avrupa finans sektörü getirileri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma için Hatemi-J asimetrik nedensellik testi ve Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Asimetrik nedensellik testi sonucuna göre, Avrupa ülkeleri finansal sektör getirilerinin, altın, petrol ve gümüş getirilerinden daha fazla asimetrik bir bağ bulundurduğunu göstermektedir. Bu sonuca ek olarak, çalışmada yatırımcıların pozitif şoklara negatif şoklardan daha fazla tepki verdiği de ortaya konmuştur (Kamışlı, vd., 2016).

Yöntem

Araştırmanın temel amacı, altın fiyatlarının BIST100 pay senedi fiyatları üzerindeki etkisini ve bu iki değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmektir. Çalışma kapsamında Thomson Reuters Datastream veri tabanından elde edilen veriler, Vector Autoregressive (VAR) modeli ve Eviews 10 programı yardımı ile analiz edilmiştir.



Bu çalışmanın temel hipotezleri şu şekildedir;

H₀: Altın fiyatlarındaki değişimlerin BİST100 endeksi üzerine etkisi yoktur.

H₁: Altın fiyatlarındaki değişimlerin BİST100 endeksi üzerinde etkisi vardır.

Hipotezlerin analizine başlarken ilk olarak altın fiyatı ve BİST100 olarak seçilmiş olan her iki değişkenin zaman serileri incelenmiştir. Bu serilerin durağanlıklarının test edilmesi için Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi uygulanmıştır.

$$\Delta Y_t = \mu + \beta t + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \alpha_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

ΔY_t : Durağanlığı test edilecek olan zaman serisini,

μ ve β : Söz konusu zaman serisindeki düzenli bir eğilimin varlığını belirleyen katsayıları,

ε_t : Tesadüfi hatayı göstermektedir.

Eşitlik (1), ADF testi eşitliği olarak bilinmektedir. ADF testinde sıfır hipotezi yani H₀ test edilir. Sıfır hipotezi (H₀) reddedildiğinde, ADF testi için birim kök bulunmadığı diğer bir ifade ile söz konusu zaman serisinin durağan olduğu sonucuna ulaşılır (Elmastaş Gültekin & Aktürk Hayat, 2016, s. 615).

Genel olarak durağanlık; bir zaman serisi için ortalaması ve varyansı zaman içinde sabit olan ve iki zaman arasındaki kovaryans değerinin gerçek zamana bağlı değil sadece iki zaman aralığı arasındaki mesafeye veya gecikmeye bağlı olması durumu olarak ifade edilebilir (Gujarati ve Porter, 2010, s. 381).

$$\Delta Y_t = A_1 + A_2 t + A_3 Y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

Durağanlığın tespiti için uygulanan birim kök testi denklem (2)'deki gibi ifade edilirse; H₀ hipotezi, A₃ 'ün katsayısının sıfır olmasıdır ve bu zaman serilerinin durağan olmadığını gösterir. Buna da birim kök testi denir. Bu çalışmada, A₃ 'ün sıfır olduğunu test etmek için Augmented Dickey-Filler (ADF) olarak bilinen birim kök testi uygulanmıştır. Hesaplanan A₃ 'ün değeri bu çalışma için seçilmiş olan %10 kritik değerinden büyük olursa, birim kök hipotezi reddedilir yani zaman serisi durağan olarak kabul edilir. Eğer hesaplanan A₃ değeri kritik değerden küçük olursa bir sonraki VAR modeli uygulanarak durağanlık sağlanana kadar devam ettirilir (Gujarati & Porter, 2010, s. 382).

ADF testi yapılırken gecikme sayısının bulunmasında yararlanılan Akaike bilgi kriteri (AIC), Hannan-Ouinn bilgi kriteri (HQIC), Schwarz bilgi kriteri (SIC) gibi bazı bilgi kriterleri bulunmaktadır. Bu çalışmada Schwarz bilgi kriteri (SIC) dikkate alınmıştır.



ADF ile bulunan durağan zaman serilerinin VAR modeli, sırasıyla otokorelasyon, değişken varyans, normallik ve kök çember testlerine tabi tutularak, VAR modelinin doğru olup olmadığı test edilmektedir. Bu çalışmada dört aşamayı da sağlayan doğruluğu kanıtlanmış olan VAR modeli ile altın fiyatlarının BİST100 üzerine etkisi analizine başlanmıştır. Doğruluğu kanıtlanmış VAR modeli ise sırasıyla nedensellik, etki-tepki ve varyans ayrıştırması analizlerine tabi tutulmuştur. Etki-tepki analizi ile söz konusu değişkenlere bir birimlik şoklar uygulanırsa, değişkenlerin vereceği tepkilerin ne olacağı ölçülmüştür. Varyans ayrıştırması ile söz konusu her bir değişkenin varyansında ortaya çıkan değişimin kendi gecikmesi tarafından hangi yüzdesinin karşılandığı veya diğer değişken tarafından karşılanma yüzdesi araştırılmıştır.

Veri Seti

Bu çalışmada, Ocak 2016 – Aralık 2019 arasındaki aylık külçe altın satış fiyatları (gr) ile BİST100 kapanış endeksi fiyatlarına ait veriler kullanılmıştır. Bu iki yatırım aracı arasındaki fiyat dalgalanmalarında gerçekleşen değişimlerin etkileşimini analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla eş bütünleşme testi ile Granger nedensellik testleri kullanılmıştır. Granger nedensellik testinin daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu nedenle, bu çalışma için altın ve BİST100 değişkenlerinin arasındaki ilişkinin analizinde VAR modeli tercih edilmiştir. VAR modeli yardımı ile belirtilen iki değişken arasındaki ilişki ve altın fiyatlarının BİST100 endeksi üzerindeki etkileri gözlemlenmiştir. Ayrıca, seçilen veri seti zaman aralığında piyasada meydana gelen olayların bu değişkenler arasındaki ilişkiye olan etkisi de analize dahil edilmiştir.

Ampirik Bulgular

Bu çalışmada, altın fiyatlarının BİST100 endeksi üzerindeki etkisi VAR modeli ile analiz edilmiştir. Bu amaçla çalışmada önce serilerin durağan olup olmadıkları Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) birim kök testi kullanılarak araştırılmış, daha sonra, değişkenler arasındaki ilişkinin varlığı ve yönünü incelemek için Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Daha sonra etki-tepki ve varyans ayrıştırması testleri yapılarak çalışılmıştır.

Birim Kök Testi Sonuçları

Bir zaman serisinin birim kök içerip içermediğine, serinin durağanlığına bakılarak karar verilmektedir. Diğer bir ifade ile zaman serisinin zaman içerisinde değişime uğramıyor olması, serinin durağan olduğunu gösterdiği gibi serinin birim kök içerdiğini de göstermektedir (Koyuncu, 2018, s. 621).



$$X_t = pX_{t-1} + U_t \quad (3)$$

Denklem (3) ile zaman serileri için birim kök testi uygulanabileceği gibi bu çalışmada kullanılmış olan “Eviews” programı gibi yazılımlar ile de belirtilen serilerin birim kök testi yapılabilmektedir. Bu çalışmada ADF olarak bilinen ve yaygın olarak kullanılan birim kök testi tercih edilmiştir. ADF birim kök testine göre altın ve BİST100 değişkenleri olasılık değerleri Tablo 1’deki gibidir.

Tablo 1: BİST100 ve Altın için Birim Kök Testi

Seri	Olasılık
BİST100	0,4200
ALTIN	0,9699

Denklem (3) de yer alan “p” değerinin birim kök testi için hipotezleri şu şekildedir;

H₀: Olasılık Değeri > %10 Seri durağan değildir ve birim kök içerir.

H₁: Olasılık Değeri < %10 Seri durağandır ve birim kök içermez.

Tablo 1’de denklem 3 doğrultusunda BİST100 ve altın değişkenlerinin zaman serilerine birim kök testi sonuçları görülmektedir. Uygulanan birim kök testine göre söz konusu seriler birim kök içermektedir dolayısıyla seriler durağan değildir. Bu doğrultuda H₀ hipotezi kabul edilir. Çalışmada analizin tamamlanması için serilerin durağan olması gerekmektedir ve bu nedenle belirlenmiş olan %10 güven aralığına göre serilerin durağanlaştırılması için farkları alınmalıdır. Birinci dereceden farkları alınan altın ve BİST100 serilerinin olasılık değerleri %10’dan küçük olduğu için seriler durağanlaşmıştır ve birim kök içermemektedir.

Otokorelasyon Testi Sonuçları

Birim kök testi uygulanan ve farkı alınarak durağanlaştırılan seriler için otokorelasyon testi uygulanmaktadır. Bu çalışmada on gecikmeli otokorelasyon testi yapılmıştır. Bu test için söz hipotezler şu şekildedir;

H₀: Olasılık değerlerinin her biri > %10 ise, seri için otokorelasyon değeri vardır.

H₁: Olasılık değerlerinin her biri < %10 ise, seri için otokorelasyon değeri yoktur.

Bu çalışmada VAR (2) modeli için uygulanmış olan on gecikmeli otokorelasyon testine göre H₀ red edilmiştir. VAR (2) modeline göre tüm olasılık değerleri %10’dan büyük değildir. Tüm olasılık değerlerinin %10’dan büyük olması için sırasıyla VAR (1,2,3,4,5) modelleri denenmiştir

⁵ (Koyuncu, 2018)



ve on gecikmeli VAR (5) modeli için tüm olasılık değerleri %10 üzerinde bulunmuştur. Bu değerler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: VAR (5) Modeli için Otokorelasyon Testi

Gecikme	Olasılık Değerleri
1	0.3304
2	0.6407
3	0.9585
4	0.5232
5	0.1714
6	0.2743
7	0.1430
8	0.3784
9	0.6958
10	0.6109

Tablo 2’de verilen tüm olasılık değerlerinin %10’dan fazla olduğu VAR (5) modeli için otokorelasyon sorunu yoktur ve H_0 hipotezi kabul edilir.

Değişen Varyans Testi Sonuçları

Otokorelasyon sorununun olmadığı VAR (5) modeli için değişen varyans testi yapılmıştır. Değişen varyans testine tabi tutulan VAR (5) modeli için olasılık değeri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3: Değişen Varyans Testi Sonucu

Joint test					
Chi-sq	df	Prob.			
49.29335	60	0.8366			

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(20,21)	Prob.	Chi-sq(20)	Prob.
res1*res1	0.231626	0.316523	0.9937	9.728311	0.9728
res2*res2	0.506191	1.076328	0.4333	21.26002	0.3820
res2*res1	0.500112	1.050471	0.4547	21.00471	0.3969

Olasılık değerinin (Tablo 3’de “Prob.” değeri) %10 güven aralığından büyük çıkmıştır bu nedenle değişen varyans sorunundan söz edilemez. BİST100 ve



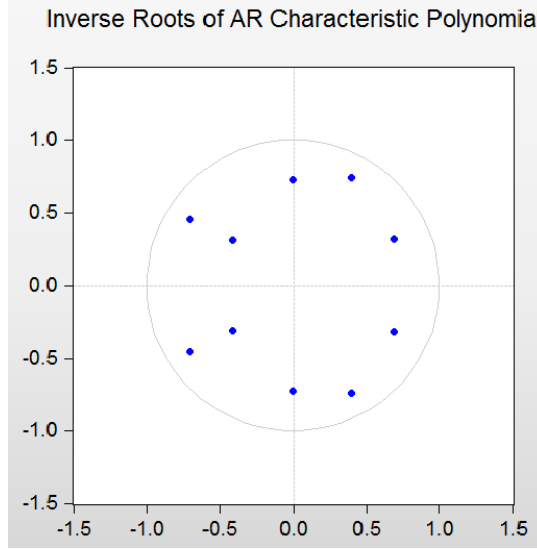
altın fiyatları zaman serileri için kurulmuş olan VAR (5) modeline göre hem otokorelasyon hem de değişken varyans sorunu bulunmamıştır. Bu nedenle analize VAR (5) modeli ile devam edilmiştir.

Normallik Testi Sonuçları

Otokorelasyon ve değişken varyans sorunu olmayan VAR (5) modeli için normallik testi uygulanmıştır. Normallik testine göre belirtilen VAR modeli için normallik belirlenen güven aralığı olan %10'dan büyük çıkmıştır ve normallik sorunu yoktur.

Birim Kök Grafiği Sonucu

VAR (5) modelinde iki değişkenli analiz için model ve değişken sayısı çarpımı yani bu analiz için $5 \times 2 = 10$ kök bulunmaktadır. Bu on kökün birim çember içerisinde bulunması gerekmektedir. Bu çalışma için yapılmış olan birim kök grafiği Grafik 1'de verilmiştir.



Grafik 1: Birim Kökler Grafiği

Eğer köklerden biri bile çember dışında veya çember çizgisi üzerinde olsaydı kurulmuş olan VAR (5) modeli için durağanlık söz konusu olamayacaktı. Kurulmuş olan model için toplam on kökün tamamı çember içerisinde bulunduğu seriler durağan kabul edilmiştir. Bu aşamadan sonra durağan olarak kabul edilen seriler için nedensellik, etki-tepki ve varyans ayrıştırması testleri yapılmıştır.

Bu aşamaya kadar yapılan birim kök, otokorelasyon, normallik ve birim kök çember testlerinde, testin doğruluk gecikmesinin bulunması amaçlanmıştır. Bu aşamadan sonra durağan olarak kabul edilen seriler için nedensellik, etki-tepki ve varyans ayrıştırması testleri uygulanmıştır.



Nedensellik Testi

Nedensellik testinde, kullanılan değişkenlerin zaman serilerini durağanlaştırdıktan sonra aralarında bir neden sonuç ilişkisinin varlığı test edilmektedir. Eğer bir neden sonuç ilişkisi söz konusu ise bu ilişkinin yönü belirlenmektedir. Bu çalışmada yapılan Granger nedensellik test sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4: Granger Nedensellik Testi Sonucu

Dependent variable: DBIST100			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DALTIN	8.697995	5	0.1217
All	8.697995	5	0.1217

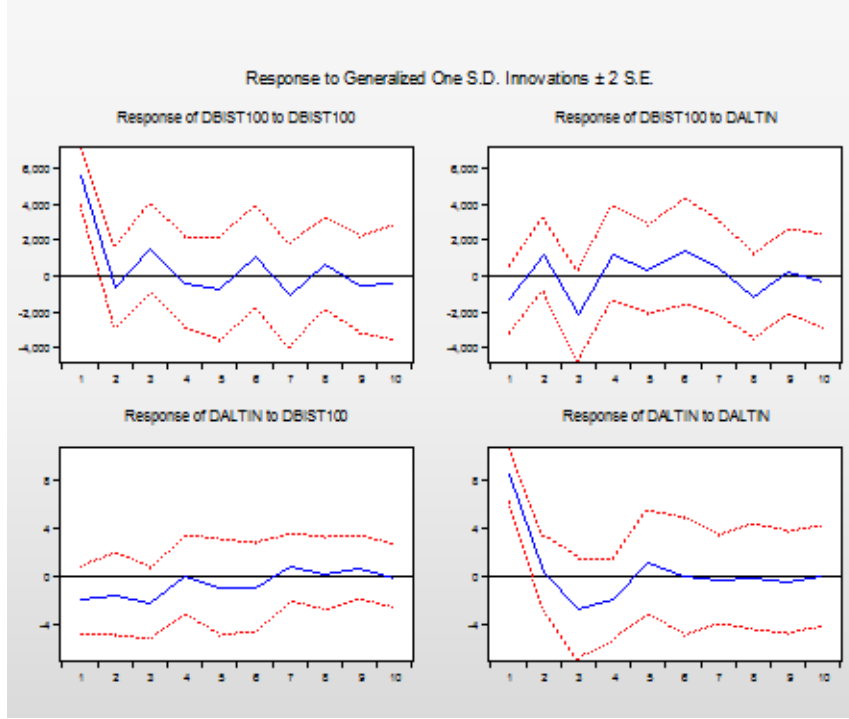
Dependent variable: DALTIN			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DBIST100	7.139019	5	0.2105
All	7.139019	5	0.2105

Granger nedensellik testine göre sonuçlar “alt satırdaki değişken üst satırdaki değişkenin nedenidir” şeklinde yorumlanmaktadır. Nedenselliğin kabulü için belirlenmiş olan güven aralığı esas alınır ve güven aralığının üzerinde kalan olasılık değeri için nedensellik bulunmaz. Bu bilgiler doğrultusunda Tablo 4’e bakıldığında, Altın ile BİST100 arasında ve BİST100 ile Altın arasında bulunan olasılık değerleri, belirlenmiş olan %10 güven aralığından büyük olduğu için ne tek yönlü ne de karşılıklı bir nedensellik bulunamamıştır.

Etki-Tepki Testi

Etki-tepki testleri, seçilen bir değişkene gelecek bir birimlik şokun diğer değişkeni nasıl etkileyeceğini veya diğer değişkenin nasıl cevap vereceğini ölçmektedir. Bu çalışmada yapılan etki-tepki analizi “Monte Carlo Standart Hata ve Genelleştirilmiş Etki” seçenekleri ile yapılmıştır. Monte Carlo standart hata seçiminin nedeni, güven aralıkları ile benzerlik içermesi içindir. Genelleştirilmiş etki seçimi ise, sonuçların değişken seçimine göre farklılaşmaması için seçilmiştir. Çünkü VAR modelinin zayıflığı olan değişken sıralamasına göre sonuçların farklılaşmaktadır.





Grafik 2: Etki-Tepki Testi Sonuçları

İlk grafik BİST100’de meydana gelecek bir şokun BİST100’de nasıl tepki vereceğini göstermektedir. İkinci grafik Altın’da meydana gelecek bir şoka BİST100’ün tepkisidir. Üçüncü grafik BİST100’de meydana gelecek bir şoka Altın’ın verdiği tepkidir. Son grafik ise Altın’da meydana gelen bir şoka Altın’ın verdiği tepkidir. Bu grafikler yorumlanırken ikinci ve üçüncü grafik dikkate alınmıştır. Çünkü birinci ve dördüncü grafikler değişkenlerin kendi içinde etki tepkisini ölçmektedir. Analizde önemli olan, değişkenler arası etki-tepki olduğu için ikinci ve üçüncü grafik yorumlamaya dahil edilmiştir.

Etki-tepki testi başlangıcında genelleştirilmiş tepki seçildiği için grafiklerde üç çizgi bulunmaktadır. Bu grafikler için üç çizgiden biri orijini kestiğinde yorumlama bırakılmaktadır. Yani grafikler orijini kestiği noktaya kadar anlamlıdır.

Bu çalışma için yapılan etki-tepki testi sonuçları Grafik 2’de verilen, 3. grafikteki gibidir. BİST100 ve altın için etki-tepki grafiklerine bakıldığında değişkenlerin birbiri içerisinde etki-tepki grafikleri anlamlı değildir. Diğer bir ifade ile BİST100 endeksi altın fiyatlarında oluşacak bir ani şoka tepkisizdir. Aynı zamanda, altın fiyatları da BİST100’e gelecek ani bir şoka kayıtsız kalmaktadır.

Varyans Ayrıştırması

Varyans ayrıştırmasında bir değişkende meydana gelen değişimin yüzdesini ve bu değişimden diğer değişkenlerin ne kadar etkilendiğinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışma için varyans ayrıştırması ile BİST100’de



meydana gelen değişimin yüzdelik olarak ne kadarını kendisinin ne kadarını altın fiyatlarının karşıladığı test edilmiştir. VAR modeli için son test olan varyans ayrışması sonuçları Tablo 5 ve 6'da verilmiştir.

Tablo 5: BİST100 için Varyans Ayrıştırması (%)

Variance Decomposition of DBIST100:			
Period	S.E.	DBIST100	DALTIN
1	5560.620	100.0000	0.000000
2	5694.538	96.51222	3.487782
3	6183.841	87.92956	12.07044
4	6305.780	84.93465	15.06535
5	6351.034	85.08225	14.91775
6	6653.741	80.21480	19.78520
7	6741.715	80.67461	19.32539
8	6853.582	78.88275	21.11725
9	6873.382	78.98790	21.01210
10	6899.972	78.72465	21.27535

Tablo 6: Altın Fiyatları için Varyans Ayrıştırması (%)

Variance Decomposition of DALTIN:			
Period	S.E.	DBIST100	DALTIN
1	8.457531	5.526701	94.47330
2	8.597483	8.577395	91.42261
3	9.500828	12.76399	87.23601
4	9.702512	12.24547	87.75453
5	9.795373	13.02127	86.97873
6	9.852074	13.92863	86.07137
7	9.881296	14.42067	85.57933
8	9.882802	14.44117	85.55883
9	9.913651	14.86427	85.13573
10	9.914026	14.86842	85.13158

Tablo 5'e bakıldığında BİST100 endeksinde gerçekleşen değişimler, ilk dönem için dinamikleri tamamen kendisi tarafından belirlemektedir. İkinci dönem itibari ile altın fiyatları BİST100 endeksi üzerinde etkili olmaya başlamış, fakat etkileri altıncı döneme kadar düşük seviyelerde kalmıştır. BİST100 endeksin altın fiyatlarından etkilenme oranı on dönem için değişkenlik göstermektedir.

Tablo 6'da yer alan altın fiyatları varyans ayrıştırması sonuçlarına bakıldığında, altın fiyatları ilk dönemde %94,47 gibi yüksek bir oranda dinamikleri belirlemektedir. Altın fiyat değişkeninin etkileri on dönem boyunca değişkenlik gösterse de bu değişimler büyük oranlarda gerçekleşmemiştir.

Sonuç

Altın bireysel ve kurumsal yatırımcılar ve ülke merkez bankaları açısından önemli bir yatırım ve tasarruf aracıdır. Bu nedenle, altın fiyatlarındaki değişimler birçok kesim tarafından yakından takip edilmektedir. Özellikle



Türkiye’de geleneksel bir yatırım ve hediye aracı olan altın, Türk toplumunun her kesiminin önem verdiği bir madendir ve fiyat değişimleri toplum için büyük önem taşımaktadır. Yatırım yapmak isteyenler için güvenli bir yatırım aracı olan altın, borsa volatilitesinden kaçınmak isteyenler için güvenli bir liman olarak görülmektedir. Bu çalışmada, Türk toplumunda önemli bir yeri olan altın madenini yatırım aracı olarak görenler için, altın fiyatları ve BİST100 endeksi arasında bir nedensellik ilişkisinin var olup olmadığı araştırılmıştır.

Altın fiyatlarını etkileyen nedenleri ortaya koymayı amaçlayan çalışmalarda genellikle altın fiyatlarının döviz kuru, petrol fiyatları, faiz oranları gibi makro ekonomik göstergeler üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Bu çalışmada Ocak 2016-Aralık 2019 arasındaki altın fiyatlarıyla BİST100 endeksi arasında bir nedensellik olup olmadığı VAR modeli aracılığı ile analiz edilmiştir. Durağanlaştırılan ve farkları alınan veri setleri sırasıyla Granger nedensellik testi, etki-tepki testi ve varyans ayrıştırması testlerine tabi tutulmuştur. Analiz sonucuna göre bu iki değişken arasında bir nedensellik ve anlamlı bir etki-tepki bulunamamıştır. Bu durumda altın fiyatlarında meydana gelen değişimler BİST100 endeksini etkilemediği gibi BİST100 endeksinde meydana gelen herhangi bir değişim de altın fiyatlarını etkilememektedir.

Elde edilen sonuçlar Aktaş ve Akdağ’ın çalışmasındaki bulguları desteklemekte, ancak İlarıslan’ın çalışmasının aksine altın fiyatları ve BİST100 endeksi arasındaki ilişkinin çift yönlü olmadığını ortaya koymaktadır. Bu çalışmada yanıtı aranan temel soru “Altın fiyatında ve baz endekste meydana gelen değişimlerin yatırımcılar etkileyip etkilemediği” olmuştur. Bu soruya yanıt olarak yatırımcılar için, altın fiyatlarındaki bir değişimin BİST100 endeksini ve aynı zamanda BİST100’de meydana gelen değişimin altın fiyatlarını etkilemediği, bu iki değişkenin birbirinin nedeni olmadığını söylemek olasıdır.

Kaynakça

Aktaş, M., Akdağ, S. (2013). Türkiye’de Ekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Fiyatları ile İlişkilerinin Araştırılması. *International Journal Social Science Research* (2), 50-67.

Albayrak, A. S., Öztürk, N., Tüylüoğlu, Ş. (2012). Makroekonomik Değişkenler ile Sermaye Hareketlerinin İMKB-100 Endeksi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 1-22.

Bhunia, A., Das, A. (2012). Association Between Gold Prices and Stock Market Returns: Empirical Evidence from NSE. *Journal of Exclusive Management Science* .



Coşkun, Y., Ümit, A. (2016). Türkiye'de Hisse Senedi ile Döviz, Meduat, Altın, Konut Piyasaları Arasındaki Eşbütünlüşme İlişkilerinin Analizi. *Business and Economics Research Journal* , 47-70.

Doğru, B., Uysal, M. (2015). Bir Yatırım Aracı Olarak Altın ile Hisse Senedi Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi: Türkiye Üzerine Ampirik Uygulama. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 239-254.

Elmas, B., Polat, M. (2014). Altın Fiyatlarını Etkileyen Talep Yönlü Faktörlerin Tespiti: 1988-2013 Dönemi, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 15(1), 171-187.

Elmastaş Gültekin, Ö., Aktürk Hayat, E. (2016). Altın Fiyatını Etkileyen Faktörlerin VAR Modeli ile Analizi: 2005-2015 Dönemi. *Ege Akademik Bakış* , 611-625.

Gilmore, G. C., McManus, M. G., Sharma, R., Tezel, A. (2009). The Dynamics of Gold Prices, Gold Mining Stock Prices and Stock Market Prices Comovements. *Research in Applied Economics* , 1-19.

Gujarati, N., Porter, C. (2010). *Essentials of Econometrics*. McGraw-Hill Irwin.

İlarslan, K. (2017). Altın Fiyatları ile Borsa Endeksi Arasında Eş Bütünlüşme ve Nedensellik İlişkisi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* , 114-125.

Kamışlı, M., Kamışlı, S., Temizel, F., Esen, E. (2016). Do Commodity Return Shocks Affect Financial Sector Index Returns Asymmetrically? The Case of Euro Area. *International Research Journal of Applied Finance* , 334-349.

Koyuncu, T. (2018). BİST-100 Endeksinin Makroekonomik Değişkenler ile İlişkisi: Ampirik Bir Çalışma. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* , 615-624.

Kök, D., Uyğur, M. (2014). Finansal Piyasalarda Fiyat Etkileşimi: BİST100 ve Seçilmiş Finansal Göstergeler için VAR Analizi. *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetim Dergisi* , 1-23.

Mohd Yahya Mohd, H., Fidlizan, M., Azila, A. R., Gan Pei, T., Nurfakhzan, M. (2013). The Link Between Gold Price, Oil Price and Islamic Stock Market: Experience from Malaysia. *Journal of Studies in Social Sciences* , 161-184.

Mukhuti, S. (2013). The Impact of Domestic Gold Price on Stock Price Indices - An Empirical of Indian Stock Exchanges. *Universal Journal of Marketing and Business Research* , 1-16.



Narang, S., Singh, R. P. (2012). Causal Relationship Between Gold Price and Sensex: A Study in Indian Context. *Vivekananda Journal of Research* , 33-37.

Subarna, K. S., Zadeh, A. H. (2011). Co-Movements of Oil, Gold, the US Dollar and Stocks. *71st International Atlantic Economic Conference*. Athens: 111-117.

Sujit, K., Kumar, B. R. (2011). Study on Dynamic Relationship Among Gold Price, Oil Price, Exchange Rate and Stock Market Returns. *International Journal of Applied Business Research* , 145-165.

Uçan, O., Güzel, F., Acar, M. (2017). *Makroekonomik Göstergelerin Borsa İstanbul Endeksi Üzerine Etkisi: Panel Veri Analizi ile Borsa İstanbul'da Bir Uygulama*. Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 19(2), 509-523.

