

## ALTIN FİYATLARI İLE BORSA İSTANBUL 100 ENDEKSİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Mesut Aslan <sup>1</sup>

### Öz

Kıymetli bir maden olan altın önemli bir yatırım aracı olduğundan yatırımcılar tarafından tercih edilmektedir. Borsa ile ilgilenen yatırımcılar için ise BIST 100 endeksinin gösterdiği değişimler önemli olmaktadır. Çünkü bu endeks Borsa İstanbul'da işlem hacmi bakımından en yüksek 100 hisse senedinin göstergesi olan bir endekstir ve Türkiye borsası için baz gösterge olarak kabul edilmektedir. Yerli ve yabancı yatırımcılar açısından önemli bir yere sahip olan borsanın bir ekonomik değişken olan altın ile nasıl bir etkileşim içerisinde olduğu da merak edilen bir konudur. Bu çalışmada Altın ile Borsa 100 endeksi arasındaki uzun dönemli ilişki ortaya konularak bu değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla analizlerde Türkiye'deki BIST 100 fiyat endeksi ve altının gram fiyatı kullanılmıştır. Analiz dönemi olarak Şubat 2002-Aralık 2022 dönemi arasındaki aylık veriler kullanılmıştır. Yapılan Granger nedensellik testi sonucunda değişkenlerin eş bütünleşik olduğu ve aralarında uzun dönemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Granger nedensellik analizinden elde edilen sonuca göre değişkenlerin çift yönlü bir nedensellik ilişkisine sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç, altın ile borsa endeksinin birbirlerini etkilediklerini, altın fiyatı yükseldiğinde borsa endeksinin arttığını, altın fiyatı azaldığında borsa endeksinin azaldığını göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Borsa, Altın, Granger nedensellik testi

**Jel Kodları** : G0, G17

## THE RELATIONSHIP BETWEEN GOLD PRICES AND BORSA ISTANBUL 100 INDEX

### Abstract

Gold, a precious metal, is preferred by investors as it is an important investment instrument. For investors interested in the stock market, the changes in the BIST 100 index are important. Because this index is an index that is an indicator of the 100 stocks with the highest trading volume in Borsa Istanbul and is considered as the base indicator for the Turkish stock market. It is also curious how the stock market, which has an important place for domestic and foreign investors, interacts with gold, an economic variable. In this study, it is tried to determine whether there is a causality relationship between these variables by revealing the long-run relationship between

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Muhasebe ve Finans Anabilim Dalı, e-mail: mesutaslan@bingol.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2338-7474

**Atıf:** Aslan M., (2024). Altın fiyatları ile borsa endeksi arasındaki ilişki. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(17), 50-63.

**DOI:** 10.54831/vanyyuiibfd.1449189

gold and Borsa 100 index. For this purpose, the BIST 100 price index in Turkey and the gram price of gold were used in the analyses. Monthly data between February 2002 and December 2022 were used as the analysis period. The Granger causality test results indicate that the variables are cointegrated, suggesting a long-term relationship between them. Furthermore, according to the findings from the Granger causality analysis, it is determined that the variables exhibit a bidirectional causal relationship. This result shows that gold and the stock market index affect each other, when the gold price increases, the stock market index increases, and when the gold price decreases, the stock market index decreases.

**Keywords:** Stock market, Gold, Granger causality test

**Jel Classification** : G0, G17

## GİRİŞ

Finansal sistemlerin işleyişini düzenli bir şekilde yerine getirebilmesi için bu sistemlerin kaynakları verimli bir şekilde yatırımlara dönüştürmeleri gerekmektedir. Aksi durumda finansal sistemlerin ve piyasaların işleyişinde önemli sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Fon ya da tasarruf olarak adlandırılan kaynakların finansal sisteme dahil edilmesinde bireysel ve kurumsal yatırımcılar önemli rol oynamaktadır. Bu yatırımcılar önemsiz görünen kaynakları verimli bir hale dönüştürebilir ve büyümeyi gerçekleştirebilir. Fon getirisi sağlamak isteyen yatırımcılar farklı yatırım araçlarını kullanabilmektedir. Bu yatırım araçlarından biride altına yönelik yapılan yatırımdır.

İnsanoğlunun kıymetli madenleri keşfetmesi yaklaşık olarak on iki bin yıl öncesine dayanmaktadır. Bu süreçte altın diğer madenlerden ayrı bir yer edinmiş ve farklı bir konum elde etmiştir. Para olarak kullanılmadan önce Yunanlılar, Asurlular ve Mısırlılar altını sanat eseri yapımında kullanmıştır. Fakat siyasi sistemin gelişmesiyle birlikte altın kralların kendi adlarına bastırdıkları madeni bir para haline dönüşmüştür (Küçükaksoy ve Yalçın, 2017: 2).

16. – 17. Yüzyıllarda merkezi krallıkların güçlenmesi ile birlikte altın karşılığında ihracat yapılmış ve ülkelerin varlıkları artırılmaya çalışılmıştır. Bu dönemde hükümetler altını kullanarak ticareti kontrol altında tutmaya çalışmış, uygulamış oldukları yasaklarla altının ülkeden çıkışına engel olmaya çalışmışlardır (Küçükaksoy ve Yalçın, 2017: 2). Günümüzde ise ülkelerin önemli bir rezerv aracı olarak kullandıkları, bireylerin ise önemli bir yatırım aracı olarak gördükleri bir maden halini almıştır.

Teknolojinin gelişmesi ve küreselleşme olgusunun her geçen gün önem kazanması yeni finansal yatırım araçlarını ortaya çıkarmıştır. Fakat, altın eski dönemlerden günümüze yatırımcıların en çok güvenip yönelmiş olduğu yatırım aracı olarak ön plana çıkmıştır (Cingöz ve Kendirli, 2019: 546). Önemli bir saklama aracı olan bu değerli maden kolayca şekil verilebilen, kimyasal maddelere karşı

dayanıklılığını koruyan, oksitlenmeye karşı direnç gösteren özelliği nedeniyle tercih edilir bir hale gelmiştir (Saraç, 2009: 26).

BIST 100 endeksi Borsa İstanbul'da işlem hacmi yönünden en yüksek 100 hisse senedinin bulunduğu bir endekstir. Ayrıca BIST 100'ün sermayesi oldukça yüksektir ve Türkiye Borsası için öncü bir göstergedir. Dolayısıyla borsa ile ilgilenenler açısından bu endeksin gösterdiği değişimler önemlidir. BIST 100 endeksi yatırımcılar için dikkate alınan bir veri olduğundan yatırımcılar BIST 100 göstergesinin değişimlerine göre yatırım tercihinde bulunmaktadır (Kakacak vd., 2020: 3087).

Bu çalışmada altın ile Borsa endeksi arasında bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığı, nedensellik ilişkisinin olması durumunda bu ilişkinin yönünün ne yönde olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Altın gibi kıymetli bir yatırım aracının ve borsa endeksinin her geçen gün daha da önem kazanması, tasarruf sahipleri için beklenen getiri ve risk olguları, yatırımların çeşitlendirilmesi gibi nedenler bu iki değişken arasındaki ilişkinin incelenmesinde önemli rol oynamaktadır.

## LİTERATÜR TARAMASI

Altın fiyatlarının Borsa endeksi ile ilişkisinin incelenmesine yönelik çeşitli bilimsel çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Çeşitli yöntem ve veri setlerinin kullanıldığı çalışmalardan elde edilen bulgularda farklıdır. Bu kapsamda yapılan ulusal çalışmalardan Balı ve Ciner (2011), altın fiyatları ve İMKB 100 endeksi ilişkisini panel veri analizi ile ele almışlardır. Ağustos 1995-Mart 2011 arasındaki veriler kullanılarak yapılan çalışma sonucuna göre altın fiyatlarının İMKB100 Endeksi üzerinde etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Öncü (2015) vd., BIST100 endeksi ve altın, reel döviz kuru değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Ocak 2002-Kasım 2013 yılları arasındaki günlük veriler kullanılarak yapılan Granger nedensellik test sonuçlarına göre altın ile Borsa arasında bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Doğru ve Uysal (2015) altın fiyatları ile BIST 100 arasındaki ilişkiyi incelemiş oldukları çalışmalarında, Ocak 2001- Eylül 2012 dönemine ait aylık verileri kullanmış ve Granger nedensellik analizini uygulamışlardır. Analizlerden elde edilen sonuçlara göre iki değişken arasında 2008 kriz dönemi öncesinde pozitif yönlü bir ilişki olduğu, 2008 krizi sonrasında negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Sandal vd. (2017) çalışmalarında, Borsa İstanbul endeksi ile altın ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Çalışmada Ocak 2005- Aralık 2015 dönemine ait aylık veriler kullanılmıştır. Granger nedensellik analizinin kullanıldığı çalışmada değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisi olmadığı belirlenmiştir. Altın ve Borsa endeksi arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada İlarıslan (2017) Granger nedensellik testini kullanmıştır. Ocak 2000-Temmuz 2016 dönemine ait aylık verilerin kullanıldığı çalışmada, analizler sonucunda değişkenlerin iki yönlü bir nedensellik ilişkisine sahip olduğu belirlenmiştir. Cingöz ve Kendirli (2019) çalışmalarında, altın fiyatları, döviz

kuru ve borsa arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Bu amaçla BIST altın fiyatlarının Ocak 2006-Temmuz 2018 yılları arasındaki verileri kullanmışlardır. Granger nedensellik testi kullanılarak yapılan analizler sonucunda altın fiyatlarının uzun dönemde BIST 100 endeksi ve dolar kuru üzerinde anlamlı, fakat kısa dönemde anlamsız bir etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Kayral ve Tandoğan (2020), Türkiye’de altın, dolar ve Euro getirilerinin ve volatilitelerinin BIST 100 endeksi ile olan ilişkisini incelemişlerdir. 01.01.2015-08.07.2020 dönemi günlük verilerin ele alındığı çalışmada CCC-GARCH analizi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, BIST 100 endeksinin altın ile olan volatilitate etkileşiminin negatif olduğu tespit edilmiştir. Gülhan (2020) çalışmasında, altın fiyatlarının BIST 100 endeksi, petrol fiyatları, döviz kuru ve korku endeksi ile olan ilişkisini analiz etmiştir. Bu amaçla 2015-2019 dönemi arasındaki veriler kullanılmıştır. Granger nedensellik, eş bütünleşme ve VAR analizi kullanılarak yapılan analizler sonucunda korku endeksi dışındaki tüm değişkenler arasında Granger nedensellik ilişkisinin olduğunu tespit etmiştir. Altın fiyatlarının BIST 100 endeksi üzerine etkisini analiz eden Kakacak vd. (2020) çalışmalarında, Granger nedensellik testini kullanmışlardır. Ocak 2016- Aralık 2019 dönemine ait verilerle yapılan araştırmalar neticesinde iki değişkenin bir nedensellik ilişkisine sahip olmadığı belirlenmiştir.

Altın fiyatlarının BIST 100 endeksi üzerindeki etkisini araştıran Emeç ve Demirdöğen (2022) çalışmalarında, Varyansta nedensellik analizini kullanmışlardır. Çalışmada 1 Mart 2020- 23 Eylül 2022 dönemi arasındaki veriler ele alınmıştır. Yapılan araştırmalar neticesinde altın fiyatlarının BIST 100 endeksi ile nedensellik ilişkisine sahip olduğu belirlenmiştir. İlkhan vd. (2022) çalışmalarında, altın fiyatlarının ABD doları ve BIST100 endeksi ile olan ilişkisini incelemişlerdir. Bu amaçla 1986:05-2021:10 yılları arasındaki verileri kullanmışlardır. ARDL sınır testi kullanılarak yapılan analizler sonucunda altın fiyatlarının ABD doları ve BIST 100 endeksi ile pozitif yönlü bir ilişki içerisinde olduğunu tespit etmişlerdir. Duvar ve Eygü (2022), Türkiye’de borsa endeksinin seçili değişkenlerle ilişkisini araştırmışlardır. Ocak 2009-Aralık 2019 dönemine ait verilerin ele alındığı, Granger, VAR nedensellik ve Toda – Yamamoto testlerinin kullanıldığı çalışmada borsa endeksinin altın fiyatları ile nedensellik ilişkisinin tek yönlü olduğu belirlenmiştir.

Konu ile ilgili uluslararası literatürde yapılmış olan çalışmalara bakıldığında birbirinden farklı sonuçların elde edildiği çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan biri Gilmore vd. (2009) tarafından yapılmıştır. Yazarlar, ABD’de altın fiyatlarının borsa endeksi ile olan ilişkisini analiz etmişlerdir. 1996-2007 yılları arasındaki aylık veriler kullanılarak yapılan çalışmada VEC analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmalar sonucunda değişkenler arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Hindistan’da yurtiçi altın fiyatları ile Hindistan borsası (BSE 100) arasındaki ilişkiyi analiz eden Mishra vd. (2010) çalışmalarında Johansen eşbütünleşme/ Vektör hata düzeltme modeli ile Granger nedensellik analizini kullanmışlardır. Ocak 1991-Aralık 2009 tarihleri arasındaki verilerin kullanıldığı çalışmada

altın fiyatları ve BSE 100 endeksinin çift yönlü bir nedensellik ilişkisine sahip olduğu belirlenmiştir. Narangh ve Singh (2012) altın fiyatları ile Hindistan borsası arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. 2002-2012 yılları arasındaki veriler ile yapılan Granger eş bütünleşme testi sonucuna göre değişkenlerin bir nedensellik ilişkisine sahip olmadığı belirlenmiştir.

Altın fiyatları ile borsa (Hindistan borsası) getirileri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada Bhunia ve Das (2012) Granger nedensellik testini kullanmışlardır. Nisan 2001-Mart 2011 dönemine ait aylık veriler kullanılarak yapılan analizler sonucunda değişkenlerin bir nedensellik ilişkisine sahip olduğu belirlenmiştir. Patel (2013) çalışmasında, borsa (Hindistan) ile altın fiyatı arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Bu amaçla Ocak 1991-Aralık 2011 yılları arasındaki aylık veriler kullanılmıştır. Analizlerde Johansen eşbütünleşme testi ile Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Çalışmadaki analizler neticesinde altın fiyatlarından Hindistan borsasına doğru bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmiştir. Malezya'daki altın fiyatları ile borsa arasındaki ilişkiyi inceleyen Mohd vd. (2013) çalışmalarında, Granger nedensellik analizini kullanmışlardır. Ocak 2007-Aralık 2011 yılları arasındaki aylık verilerle yapılan incelemeler sonucunda değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Granger nedensellik analizi kullanılarak altın fiyatı ile pay senedi fiyat endeksleri arasındaki ilişkiyi inceleyen Buhuni vd. (2013) çalışmasında, 2 Ocak- 10 Ağustos dönemi arasındaki verileri kullanmıştır. Analizler sonucunda borsa düşüşü yaşandığında altının güvenli bir liman olduğu tespit edilmiştir.

Basit (2013) borsa (Pakistan) ile altın fiyatları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, 2005-2011 dönemi arasındaki verileri ele almış ve basit regresyon modelini kullanmıştır. Analiz sonuçlarına göre borsa ile altın fiyatlarının pozitif yönlü ama anlamlı olmayan bir ilişki içerisinde olduğunu tespit edilmiştir. Bilal vd. (2013), altın fiyatları ile Karaçi Borsası (KSE) ve Bombay Borsası (BSE) arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 1 Temmuz 2005-30 Haziran 2001 yılları arasındaki aylık verilerin kullanıldığı çalışmada Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Analizler sonucunda sonucun da altın fiyatları ile KSE ve BSE borsaları arasında bir nedensellik ilişkisinin olduğu belirlenmiştir. Mishra (2014) çalışmasında, altın fiyatlarının Hindistan borsası BSE-30 endeksi ile olan ilişkisini analiz etmiştir. Bu amaçla 1978-1979 dönemi ile 2010-2011 dönemi ele alınmıştır. Toda Yamamoto nedensellik testi kullanılarak yapılan analizler sonucunda bu iki değişken arasında çift yönlü bir ilişki olduğunu tespit edilmiştir. Tripathi vd. (2014) çalışmalarında, S&P 500 endeksi (Hindistan) ile altın fiyatları arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Bu amaçla 2004-2013 dönemi arasındaki veriler kullanılmıştır. Granger nedensellik testi kullanılarak yapılan analizler neticesinde bu değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Altın fiyatları ile Hindistan'ın önde gelen borsa endekslerinden biri olan NSE Nifty borsası arasındaki ilişkiyi inceleyen Gayathri ve Dhanabhakya (2014) çalışmalarında, Granger nedensellik

testini kullanmışlardır. 2003-2013 yılları arasındaki veriler ele alınarak yapılan analizler sonucunda altın fiyatından borsa endeksine doğru nedensellik ilişkisinin tek yönlü olduğunu belirlemişlerdir. Kothari ve Gulati (2015), altın fiyatı ile SUNSEX Borsası (İngiltere) arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında Granger nedensellik testini kullanmışlardır. 1979-2013 yılları arasındaki aylık verilerin kullanıldığı çalışmada yapılan araştırmalar neticesinde iki değişkenin pozitif yönlü ve güçlü bir nedensellik ilişkisine sahip olduğunu tespit edilmiştir. Al-Ameer vd. (2018) çalışmalarında, Almanya'daki altın fiyatları ile borsa endeksi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmalarını 2008 finansal kriz öncesi, kriz sırası ve kriz sonrası şeklinde üç aşamalı olarak yapmışlardır. Ağustos 2004- Eylül 2016 yılları ait aylık veriler kullanılmıştır. Granger nedensellik analizi kullanılarak yapılan analizler neticesinde değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Drake (2022) çalışmasında altın fiyatları ile S&P 500 endeksi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu amaçla 2 Ocak 1990-3 Mart 2021 dönemi arasındaki günlük veriler kullanılmıştır. Granger nedensellik testinin kullanıldığı analizler sonucunda altın ve borsa getirileri arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu tespit etmiştir.

Çalışmanın literatüre birçok katkıda bulunması beklenmektedir. Yurt içi yapılan çalışmalara bakıldığından genel itibariyle kısıtlı bir veri kümesi ele alınmıştır. Yapılan bu çalışmada ise geniş bir veri kümesi ele alınmıştır. Ayrıca piyasa koşullarının sürekli değişmesinden dolayı yakın zamana ait verilerin analize dahil edilmesi önem arz etmektedir. Bu sebeplerden dolayı çalışmanın literatüre katkı sunacağı beklenmektedir.

## VERİ SETİ VE YÖNTEM

Ekonomi literatüründe yer alan birim kök kavramı, serinin durağan olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılan bir kavramdır. Ortalaması ve varyansı zaman içerisinde değişmeyen yani zamandan bağımsız bir şekilde hareket eden seriler durağan olarak isimlendirilmektedir (Pesaran, 2015). Bir serinin durağanlığını belirleyebilmek amacıyla çeşitli testler geliştirilmiştir. Bu testlerden biride ADF (Genişletilmiş Dickey -Fuller) birim kök testidir.

ADF testi, Dickey-Fuller (1981) tarafından geliştirilen bir testtir. Bu test kullanılarak birçok ilgili veri testleri geliştirildiği için durağanlığı tespit etmede kullanılan en temel testlerden biri olarak bilinmektedir. ADF testinde hata terimi olan  $\varepsilon_t$  'nin otokorelasyonsuz olduğu ve  $Y_t$  zaman serisinin AR (1) modeline uygun olduğu varsayımına dayanmaktadır. Genişletilmiş Dickey-Fuller birim kök testi şu şekilde formüle edilmektedir:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=2}^k \Delta Y_{t-j+1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Bu formülde  $\alpha$  sabit terimi,  $t$  ise trendi ifade etmektedir. Denklemden  $\delta = 0$  şeklinde sıfır hipotezinin geçerliliği sınanmaktadır. Eğer sıfır hipotezi reddedilirse  $Y_t$ 'nin birim köke sahip olmadığı,

yani serinin düzey değerinde durağan olduğu kabul edilir. Tersine durumda  $Y_t$ 'nin durağan olmadığı belirlenmiş olur. Bu durumda birinci derece fark alınarak ADF testi tekrar edilmiş olur.

İktisadi değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını belirleyebilmek amacıyla kullanılan analize eşbütünleşme denilmektedir. Bu yöntemde fark alınarak değişkenler arasında kısa ve uzun dönemli bilgi kaybı ortadan kaldırılarak bir avantaj elde edilmiş olur (Işık vd., 2004: 332). Eşbütünleşme ilişkisini belirleyebilmek amacıyla kullanılan testlerden biri Engle-Granger eşbütünleşme testidir.

Engle-Granger (1987) eş bütünleşme testi, iki değişkenin uzun dönemli bir ilişkiye sahip olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan bir testtir. Bu test, değişkenlerin birinci farkta durağan olduğu varsayımına dayanmaktadır. Test iki aşamalı uygulanmaktadır. Birinci aşamada kurulan model En Küçük Kareler (EKK) yöntemi kullanılarak tahmin edilmekte ve her bir modelin hata terimi elde edilmeye çalışılmaktadır. İkinci aşamada ise EKK ile tahmin edilen eş bütünleşme denklemlerinin hata terimlerinin durağanlığı sınanarak, bu denklemlerin birim kök içerip içermedikleri tespit edilmektedir. Genel olarak Engle Granger testi şu şekilde formüle edilmektedir:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Verilen 2 no'lu denklemde X ve Y birinci dereceden durağan I(1) olan değişkenleri ifade etmektedir. Bu iki değişken arasında bir eş bütünleşme ilişkisinin varlığı hata terimlerinin durağan olmasına bağlıdır. Yani hata terimleri düzey değerlerinde durağan olduklarında değişkenler eş bütünleşik olur.

Herhangi bir modelde bulunan değişkenlerin birbirleriyle olan nedensel ilişkilerinin belirlenmesinde kullanılan en yaygın test Granger (1969) Nedensellik Testidir. Bu test şu şekilde formüle edilmektedir.

$$\Delta Y_t = a_{12} + \sum_{j=1}^J \beta_{11j} \Delta_{t-j} T_{11j} + \sum_{j=1}^J \beta_{12j} \Delta X_{t-j} T_{12j} + e_{12t} \quad (3)$$

$$\Delta X_t = a_{22} + \sum_{j=1}^J \beta_{21j} \Delta_{t-j} T_{21j} + \sum_{j=1}^J \beta_{22j} \Delta X_{t-j} T_{22j} + e_{22t} \quad (4)$$

Yukarıda verilen (3) ve (4) no'lu denklemlerde yer alan  $Y_t$  ve  $X_t$  değerleri değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Modeldeki  $a$  ve  $\beta$  katsayıları gecikme uzunluğunu,  $e_t$  ise hata terimini belirtmektedir. Granger nedensellik testinde sıfır hipotezi  $H_0: \beta_{12j} = 0$  olarak ifade edilmektedir. Bu hipotez değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını belirtmektedir. Wald ve  $\chi^2$  testi uygulandığında hipotez kabul edilmezse,  $X_t$  değişkeninden  $Y_t$  değişkenine doğru bir granger nedensellik ilişkisinin olduğu kabul edilir. Tersine durumda Granger nedensellik ilişkisinin olmadığı şeklinde yorum yapılır.

Bu çalışmada analizler BIST100 fiyat endeksi ve altın gr fiyatına ait veriler kullanılmıştır. Analiz dönemi olarak Şubat 2002-Aralık 2022 yılları arasındaki aylık veriler kullanılmıştır. Değişkenlere ait veriler Türkiye Cumhuriyeti Merkez Banka'sının web adresinden elde edilmiştir. LBIST100 ve LALTIN logaritmik hale dönüştürülmüş ve bu şekilde belirtilmiştir. Çalışmada ilk olarak serilerin durağanlığı ADF birim kök testi kullanılarak test edilmiştir. Devamında değişkenler arasındaki eş bütünleşme ilişkisinin varlığı Engle-Granger testi ile test edilmiştir. Son olarak değişkenler arasındaki ilişki ve bu ilişkinin yönü Granger nedensellik testi ile belirlenmiştir.

## BULGULAR

Analizlere ilk olarak birim kök testi yapılarak başlanmıştır. Bu amaçla ADF birim kök testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1: ADF birim kök testi**

Değişkenler	Düzyer Değerleri			Birinci Fark		
	Model 1:Sabitli	Model 2: Sabitli ve Trendli	Model 3: Sabitsiz ve Trendsiz	Model 1:Sabitli	Model 2: Sabitli ve Trendli	Model 3: Sabitsiz ve trendsiz
LAltın	-1.9544	-2.4114	1.9805	-8.8833*	-8.9253*	-7.9853*
LBIST100	-0.7255	-1.9708	0.9687	-13.7741*	-13.6522*	-13.2255*
Kritik Değerler						
%1	-2.4511	-3.8876	-2.0566	-3.1023	-3.5461	-1.8744
%5	-2.3265	-2.9747	-1.7432	-2.3351	-2.9965	-1.7519
%10	-1.8740	-2.8550	-1.3606	-1.9993	-2.6059	-1.3517
<b>NOT:</b> * %1 Anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.						

%1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde hesaplanmış olan kritik değerler dikkate alındığında iki değişken için üç modelde yer alan t istatistik değerleri belirlenen kritik değerlerden büyük olduğu için seri durağan değildir. Bu nedenle birinci farklar alınmış ve iki değişken için t istatistik değeri değerlerinin üç farklı anlamlılık seviyesinde elde edilen kritik test değerlerinden daha küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle seri birinci farkta durağan hale gelmiştir.

**Tablo 2:Optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesi**



Gecikme Sayısı	LOGL	LR	AIC	SC	HQ
0	-195.452	1.2549	1.8544	1.8663	1.8592
1	377.159	1245.107	-3.9058	-3.8362	-3.9177
2	394.571	352.408	-4.1322	-3.9953	-4.5329
3	488.147	<b>49.8537*</b>	<b>-5.2152*</b>	<b>-5.0537*</b>	<b>-5.1499*</b>
4	489.637	3.7505	-5.2033	-4.6322	-4.9975
5	491.233	0.7709	-5.1842	-4.4058	-4.8351
6	493.605	4.9877	-5.1523	-4.2553	-4.7152
7	496.022	3.2044	-5.1105	-4.1986	-4.6920
8	499.307	2.2019	-5.0935	-4.1503	-4.5007
9	501.024	4.1088	-5.0622	-4.1112	-4.4433
10	502.978	1.5273	-5.0011	-4.0966	-4.3598

**Not:** \* %1 Anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesi amacıyla yapılan test sonucunda uygun gecikme uzunluğunun üç olduğu belirlenmiştir. Bu gecikme uzunluğu tespit edildikten sonra uzun dönemli denge ilişkisini belirleyebilmek amacıyla Enger-Granger eş bütünleşme analizi yapılmıştır.

**Tablo 3:Engle-Granger Eşbütünleşme Testi**

Bağımlı Değişken:LALTIN				
Değişken	Katsayı	Std. Hata	T-İstatistiği	Olasılık
C	-5.2533	0.2331	-15.7743	0.0000*
LBIST100	1.0351	0.0127	17.5630	0.0000*
$R^2=0.6721$	Olasılık (F-İST.)=0.0000			
F İstatistik=637.411	Durbin-Watson İst. =0.0935			

**NOT:**%5 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır.

Değişkenlerin düzey değerleri kullanılarak elde edilen regresyon analizi test sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde BIST 100 endeksinin %5 önem seviyesinde istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu ve değişkendeki değişimlerin %67'sinin bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı belirlenmiştir.

**Tablo 4: Regresyon hata teriminin birim kök test sonucu**

		Model 1: Sabitli		Model 2: Sabitli ve Trendli		Model 3: Sabitsiz ve Trendsiz	
		T-İstatistiği	Olasılık	T-İstatistiği	Olasılık	T-İstatistiği	Olasılık
<b>ADF Test İstatistiği</b>		-2.5844	0.0155	-2.3156	0.1130	-2.6355	0.0011
<b>Kritik Test İst. Değ.</b>	<b>%1</b>	-2.7505		-3.2051		-2.2309	
	<b>%5</b>	-2.8666		-2.7049		-1.4505	
	<b>%10</b>	-2.7902		-2.3808		-1.1908	

Tablo 4'te hata terimleri için birim kök test sonuçlarına bakıldığında sabitli modelin %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde durağan olduğu belirlenmiştir. Fakat sabitli ve trendli modelin ise %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde durağan olmadığı belirlenmiştir. Yani bu durum ADF test ve kritik değerler karşılaştırıldığında her üç anlamlılık düzeyinde de hata teriminin durağan olduğunu (birim kök içermediği) göstermektedir. Dolayısıyla değişkenler eş bütünleşiktir ve aralarında uzun dönemli bir denge ilişkisi vardır.

**Tablo 5: Granger nedensellik testi**

Sıfır Hipotezi	$\chi^2$	Olasılık Değeri	Karar	Sonuç
<b>LBIST100, LALTIN'ın granger nedeni değildir</b>	7.9855	0.0000*	RED	LBIST100, LALTIN'ın Granger nedenidir.
<b>LALTIN, LBIST100'ün granger nedeni değildir</b>	3.6889	0.0037*	RED	LALTIN, LBIST100'ün Granger nedenidir.
<b>NOT: %5 Anlamlılık düzeyinde önemlidir.</b>				

Eş bütünleşme analizi ile değişkenlerin uzun dönemli bir ilişkisi belirlenebilmektedir. Fakat bu ilişkinin ne yönlü olduğu belirlenememektedir. Bu nedenle ilişkiyi yönünü belirlemek amacıyla Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Bu teste ait sonuçların verildiği Tablo 5'e bakıldığında sıfır hipotezinin %5 anlamlılık düzeyinde reddedildiği görülmektedir. Bu sonuca göre BIST100 fiyat endeksinden altın fiyatlarına ve altın fiyatlarından BIST100 fiyat endeksine doğru çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla altın fiyatları ile BIST 100 fiyat endeksinin uzun dönemde eş bütünleşik olduğu ve birbirlerini karşılıklı etkiledikleri belirlenmiştir.

### DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Günümüz ekonomik yaşantısında altın hiç şüphe yok ki önemli yatırım araçlarından biridir ve tercih edilebilirliğini sürdürmektedir. Dünya genelinde ve ülkemizde çeşitli yatırım araçları olmasına rağmen diğerleriyle karşılaştırıldığında altın daha ön planda görülmektedir. Altının bu derece ön planda olması çeşitli nedenlere bağlı olabilir. Bu nedenlerden en önemlisi bu yatırım aracının daha güvenli bir yatırım aracı olmasıdır.

Klasik bir yatırım aracı olan altın son zamanlarda bir değişim yaşamaktadır. Bu değişim bazı dönemlerde bu yatırım aracına olan talepteki değişimlerde görülebilmektedir. Tilbe'ye (2010) göre, 1989 yılında altına olan talepteki durgunluğun nedeni 1987 yılında faaliyetine başlayan ve bu dönemde hızlı bir yükselişe geçen İMKB'dir. Bu dönemde İMKB 100 endeksinin kısa sürede 1300'lerden 5000'lere yükselmesi altın ve döviz yatırımı yapan insanların borsaya da yönelmesine neden olmuştur (Tilbe, 2010: 64). Yaşanan bu durum yakın dönemde bu iki değişken arasındaki ilişkiyi incelemenin önemini ortaya koymuştur.

Bu çalışmada altın ve borsa arasındaki uzun dönemli ilişki belirlenerek, bu değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisi olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Altının gram fiyatı ve BIST 100 fiyat endeksine ait Şubat 2002-Aralık 2022 yılları arasındaki aylık verileri kullanılmıştır. Analizlere ilk olarak birim kök testi yapılarak başlanmıştır. Bu amaçla ADF birim kök testi yapılmıştır. Yapılan test sonucunda her iki değişkeninde birinci farkta durağan olduğu tespit edilmiştir. Değişkenler aynı seviyede durağan olduğundan Engle-Granger eş bütünleşme analizi yapılmıştır. Yapılan eş bütünleşme testi sonucunda değişkenlerin eş bütünleşik olduğu ve aralarında uzun dönemli bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda altın ve BIST100 değişkenleri durağan olmadığı halde, uzun dönemde paralel hareket ettiğinden bu iki değişkenin regresyon denkleminde seviye değerleriyle dahil edilmelerinde bir sakınca görülmemiştir. Son olarak değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacıyla Granger nedensellik testi yapılmıştır. Bu test sonucunda BIST fiyat endeksinden altın fiyatlarına ve altın fiyatlarından BIST100 endeksine doğru çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçların literatürde benzer sonuçlar elde eden Gilmore vd. (2009), Mishra vd.

(2010), Bhunia ve Das (2012), Patel (2013), Drake (2022), İlarıslan (2017), Emeç ve Demirdöğen (2022), İlkhan vd. (2022) yazarlarının çalışmalarıyla uyumlu olduğu görölmüştür. Elde edilen sonuçlara bakıldığında altın ile borsanın birbirlerini etkiledikleri görölmektedir. Borsa endeksi arttığında altın fiyatının arttığını, azaldığında ise altın fiyatının azaldığını göstermektedir. Bu durum risk yönetimini önemli bir parçasını oluşturan portföy yönetimi açısından önemlidir. Dolayısıyla yatırımcılar bu durumu göz ardı etmemeli ve bu iki değışkende meydana gelen değışmeleri birlikte takip etmelidir.

Yapılacak olan yeni çalışmalarda yazarlar farklı bir dönem aralığını ele alıp, yeni bir analiz tekniğiyle bu ilişkiyi analiz edebilir ve ekonomide önemli bir yeri olan bu değışkenler arasındaki ilişki hakkında literatüre katkı sunabilir.

### KAYNAKÇA

- Al-Ameer, M., Hammad, W., İsmail, A., & Hamdan, A., (2018). The Relationship of Gold Price With The Stock Market: The Case Of Frankfurt Stock Exchange. *International Journal of Energy Economics and Policy*, Cilt8, sa5, 357.
- Balı, S. & Cinel, M. (2011). Altın Fiyatlarının İMKB 100 Endeksi'ne Etkisi ve Bu Etkinin Ölçümlenmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt25, sa3-4, 45-63.
- Basit, A., (2013). Impact of KSE-100 Index On Oil Prices And Gold Prices İn Pakistan. *IOSR journal of business and management Cilt9*, sa5, 66-69.
- Bhunia, A., & Das, A., (2012). Association Between Gold Prices And Stock Market Returns: Empirical Evidence From NSE. *Journal of Exclusive Management Science*, Cilt1,sa2, 1-7.
- Bilal, A.R., Talib, N.B.A., Haq, I.U., Khan, M.N.A.A., & Naveed, M., (2013). How Gold Prices Correspond To Stock Index: A Comparative Analysis Of Karachi Stock Exchange And Bombay Stock Exchange. *World Applied Sciences Journal*, Cilt21, sa4, 485-491.
- Bhunia, A., & Mukhuti, S., (2013). The İmpact Of Domestic Gold Price On Stock Price İndices-An Empirical Study Of Indian Stock Exchanges. *Universal Journal of Marketing and Business Research*, Cilt2, sa2, 35-43.
- Cingoz, F., & Kendirli, S., (2019). Altın Fiyatları, Döviz Kuru ve Borsa İstanbul Arasındaki İlişki. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt4, sa4, 545-554.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A., (1981). Likelihood Ratio Statistics For Autoregressive Time Series With A Unit Root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, Cilt49, sa4, 1057-1072.
- Drake, P. P., (2022). The Gold-Stock Market Relationship During COVID-19. *Finance Research Letters*, Cilt44, 102-111.
- Duvar, N. Ç., & Hakan, E., (2022). Türkiye'de Borsa Endeksinin Seçili Değışkenlerle İlişkinin Analizi. *Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt9, sa25, 102-122.
- Emeç, A. S., & Demirdöğen, Y., (2022). Altın Fiyatlarının BIST 100 Endeksi Üzerine Etkisi: Varyansta Nedensellik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt27, sa4, 547-561.

- Engle, R. F., & Granger, C.W. J., (1987). Cointegration And Error Correction: Representation, Estimation And Testing. *Econometrica*, Cilt55, sa2, 251- 276.
- Gayathri, V. & Dhanabhakyaam, D., (2014). Cointegration And Causal Relationship Between Gold Price And Nifty – An Empirical Study. *Journal Of Research in Managementvetechnology*, Cilt3 sa7, 14-21.
- Gilmore, C. G., Mcmanus, G. M., Sharma, R., & Tezel, A., (2009). The Dynamics Of Gold Prices, Gold Mining Stock Prices And Stock Market Prices Comovements. *Research in Applied Economics*, Cilt1, sa1, 1-19.
- Granger, C. W., (1969). Investigating Causal Relations By Econometric Models and Crossspectral Methods. *The Econometric Society*, Cilt37, sa3, 424-438.
- Gülhan, Ü., (2020). Altın Fiyatları ile VIX Endeksi, BİST 100 Endeksi, Döviz Kuru Ve Petrol Fiyatları İlişkisi: Ekonometrik bir analiz. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt11, sa2, 576-591.
- Gültekin R., & Bilge Leyli, E., (2018). Parasal Sistemde Altının Yeri Ve Altına Dayalı Finansal Araçlar. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, Cilt10, sa1, 675-688.
- Işık, N., Acar, M., & Işık, B., (2004). Enflasyon ve Döviz Kuru İlişkisi: Bir Eşbütünleşme Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakülte Dergisi*, Cilt9, sa2, 325-340.
- İlarslan, K., (2017). Altın Fiyatları ile Borsa Endeksi Arasında Eş Bütünleşme ve Nedensellik İlişkisi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, Cilt4, sa6, 114-125.
- İlarslan, K., (2017). Analysis Of The Relationship Between Gold Prices and ISE 100 Index Through Bayes Theorem Framework, *Press Academia Procedia*, Cilt6, sa1, 24-28.
- İlhan, C., Çevikgil, D., Aydın, B., & Zeren, F., (2022). Altın Fiyatları, ABD Doları ve BIST 100 Endeksi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Türkiye örneği. *Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, Cilt 3, sa1, 46-53.
- Kakacak, K., Meriç, E., & Ethem, E. (2020). Altın Fiyatlarının BİST100 Endeksi Üzerine Etkisinin VAR Modeli İle Analizi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, Cilt9, sa5, 3086-3103.
- Kayral, İ. E., & Tandoğan, N. Ş., (2020). BİST100, Döviz Kurları ve Altının Getiri ve Volatilitesinde COVID-19 Etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19.COVID-19 Special Issue, 687-701.
- Kothari, A., & Gulati, D., (2015). Investment İn Gold And Stock Market: An Analytical Comparison. *Pacific Business Review İnternational*, Cilt7, sa9, 65-68.
- Küçükaksoy, İ., & Yalçın, D., (2017). Altın Fiyatlarını Etkileyebilecek Faktörlerin İncelenmesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt13, sa2, 1-20.
- Mishra, P. K., Das, J. R., & Mishra, S. K., (2010). Gold Price Volatility And Stock Market Returns İn India. *American Journal of Scientific Research*, Cilt9, sa9, 47-55.
- Mishra, P. K., (2014). Gold Price And Capital Market Movement İn India: The Toda–Yamamoto Approach. *Global Business Review*, Cilt15, sa1, 37-45.

- 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*, Cilt4, sa2, 161-184.
- Narang, S. P., & Singh, R. P., (2012). Causal Relationship Between Gold Price And Sensex: A Study In Indian Context. *Vivekananda Journal of Research*, Cilt1, sa1, 33-37.
- Öncü, M. A., Çömlekçi, İ., & Yazgan, H. İ., (2015). Yatırım Araçları Arasındaki Eşbütünleşme (BİST100, Altın, Reel Döviz Kuru). *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Cilt15, sa1, 43-57.
- Patel, S. A., (2013). Causal Relationship Between Stock Market Indices and Gold Price: Evidence from India. *IUP Journal of Applied Finance*, Cilt19, sa1. 99-109.
- Pesaran, M.H., (2015). Time Series and Panel Data Econometrics, *Oxford University Press*.
- Sandal, M., Çemrek, F. & Yıldız, Z., (2017). BİST100 Endeksi ile Altın ve Petrol Fiyatları Arasındaki Nedensellik İlişkisinin İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt26, sa3, 155-170.
- Saraç, F., (2009). *Kuyumculuk Sektörü ve Kuyumcu İşletmelerde Stok Hesaplarının Denetimi, (Yüksek Lisans Tezi)*. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Tilbe, F., (2010). *Bir Yatırım Aracı Olarak Altın ve İstanbul Altın Borsasının Finans Sektörü Bağlamında İrdelenmesi, (Yüksek Lisans Tezi)*. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Tripathi, L.K., Parashar, A., & Singh, R., (2014). Global Factors & Gold Price In India- A Causal Study. *International Journal Of Advanced Research In Management And Social Sciences*, Cilt3 sa7, 161-18.