

**ALTIN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSİ ARASINDA EŐ BÜTÜNLEŞME VE
NEDENSELLİK İLİŞKİSİ**

Yrd. Doç. Dr. Kenan İLARSLAN¹

ÖZET

Altın, geçmişten günümüze ister zıynet eşyası isterse yatırım aracı olarak kullanılsın gelecekte de önemini kaybetmeyecek kıymetli bir metaldir. Risk yönetiminin bir parçası olan portföy yönetimi açısından altın yatırım yapılabilecek alternatif bir varlık olarak değerlendirilir. Özellikle son yıllarda yaşanan finansal çalkantılar ve krizler yatırımcıları hisse senetleri ile çeşitlendirilmiş portföylerin dışında başka alternatif yatırım araçlarına yönlendirmiştir. Altın ve borsa indeksi arasında uzun dönemli ilişkinin ortaya konulmaya çalışıldığı bu çalışmada değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin var olup olmadığı varsa bunun yönünün ne olduğu belirlenmeye çalışılmaktadır. Çalışmada Türkiye'deki BIST 100 fiyat indeksi ve Altın gram fiyatlarının 2000-2016 dönemi aylık verileri kullanılmıştır. Ekonometrik analiz aşamasında verilerin durağanlığı ADF birim kök testi ile sınıanmıştır. Engle-Granger yöntemi ile değişkenler arasında eş bütünleşme olup olmadığı araştırılmış değişkenlerin eşbütünleşik olduğu ve aralarında uzun dönemli denge ilişkisinin bulunduğu saptanmıştır. Daha sonra ise Granger nedensellik testi sonucunda değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Altın, Borsa, Eş bütünleşme, Granger Nedensellik Testi.

**COINTEGRATION AND CAUSALITY RELATIONSHIP BETWEEN GOLD PRICES
AND STOCK EXCHANGE INDEX**

ABSTRACT

As a precious metal, gold will not lose its value and importance in near future just like at past, whether it used for investment tool or jewelery. Also gold is considered an asset which can be invested in terms of portfolio management as a part of risk management. The financial crises and turbulances of recent years, experienced by investors, have forced to invest in alternative investment tools with diversified portfolio of stocks. In this study, it is aimed to detect long run relationship between gold prices and stock exchange returns, if any relationship is detected then its direction will be tested. It was used monthly data of BIST-100 price index returns and gold prices within the period of 2000-2016 in Turkey. In the analyze stage of research, firstly unit root test was performed by ADF model. Then, cointegration between variables were tested by Engle-Granger method, eventually it was detected cointegraion and long run reationship between BIST-100 price index return and gold prices. Also the study conducted that there is double-sided Granger causality between variables.

Keywords: Gold, Stock Exchange, Cointegration, Granger Causality Tests.

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bolvadin Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Muhasebe Bölümü, ilarслан@aku.edu.tr

ALTIN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSİ ARASINDA EŞ BÜTÜNLEŞME VE NEDENSELLİK İLİŞKİSİ

GİRİŞ

Altın, geçmişten günümüze ister ziyet eşyası isterse yatırım aracı olarak kullanılsın gelecekte de önemini kaybetmeyecek kıymetli bir metaldir. Kimyasal yapısı itibarıyla kolayca işlenebilen, parlak sarı renge sahip olması ve oksitlenmemesi gibi nedenlerle her şeyden önce altın, görsel olarak güzel bir metaldir. Süs ve ziyet eşyası olarak kullanılmasının yanı sıra altına olan talep büyük ölçüde ekonomik güdülerden kaynaklanmaktadır. Değer, ödeme, ve saklama aracı olmasının yanı sıra altın elektrik-elektronik sanayilerinde geniş kullanım alanı olan değerli bir metaldir.

Modern arkeologlar, 5000 yıldan daha fazla öncesinde Mısırda, yetenekli ustalar tarafından altın mücevherler yapıldığını kazılarında bulmuşlardır. İlk altın para ise 2500 yıl önce Ön Asya'da (Türkiye) basılmıştır (Belval, 2007:7). MÖ 550 yıllarında Lidya Kralı Krezos altın para (sikke) bastırması ve altının para olarak basılması ile dış ticarete artış görülmüştür². Tarihsel olarak altın, dünyadaki parasal sistemde önemli bir rol oynamıştır. 1870-1930 yılları arasında para sisteminin temelini oluşturmuş, Bretton Woods sistemi'nde (1944-1973) ise dolara konvertibilitesi tam olan bir rezerv aracı niteliği taşımıştır (Gültekin ve Hayat, 2016: 611). Bununla birlikte, 1970'ler de Bretton Woods sisteminin ortadan kalkması nedeniyle altının standart rolü de azalsa da finansal sistemde altının rolü önemli kurumsal ve bireysel yatırımcıların büyük ilgisinden dolayı kalıcıdır (Shahbaz, vd., 2014:191).

Altın özellikle uzun dönem getirisinin pozitif yönlü olması nedeniyle portföy yönetimi açısından son derece önemli bir varlık haline gelmiştir. Bu bağlamda para otoritelerinin bakış açısından altın yatırım yapılabilecek alternatif bir varlık olarak değerlendirilir. Özellikle son yıllarda yaşanan finansal çalkantılar ve krizler yatırımcıları hisse senetleri ile çeşitlendirilmiş portföylerin dışında başka alternatif yatırım araçlarına yönlendirmiştir. Risk yönetiminin bir parçası olan portföy yönetimi açısından, stratejik emtialar ile finansal değişkenler arasında görülen nedensellik veya korelasyon, bu emtia fiyatları ile bir ekonomideki kritik finansal göstergelerin performansı arasındaki ilişkiyi analiz etmek için mantıklı bir açıklama sağlar (Le ve Chang, 2016:1).

Altın ve borsa indeksi arasında uzun dönemli ilişkinin ortaya konulmaya çalışıldığı bu çalışmada söz konusu değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin var olup olmadığı varsa bunun yönünün ne olduğu belirlenmeye çalışılmaktadır. Çalışmada giriş bölümünden sonra altına olan talebin nedenlerinin yer aldığı kavramsal bilgiler aktarılmıştır. Üçüncü bölümde ise yerli ve yabancı literatür incelenerek önceki çalışmalardan elde edilen bulgulara yer verilerek çalışmadan beklenen olası çıktılar ortaya konulmuştur. Ekonometrik metodolojinin yer aldığı sonraki bölümde ise altın fiyatları ile borsa indeksi arasındaki ilişki E-G eş bütünleşme analizi ile incelenerek Granger nedensellik testi aracılığı ile değişkenler arasındaki ilişkinin varlığı ve bunun yönü belirlenmeye çalışılmıştır. Son bölümde ise çalışmadan elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

1. KONU İLE İLGİLİ KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Altına olan talebin farklı güdülleri söz konusudur. Örneğin; (Basher ve Sadorsky,2016), (Joy, 2011) altının finansal risklerden korunmadaki rolüne vurgu yaparken, (Mensi, vd., 2013), (Hoang, vd., 2015) ise risk yönetimi bağlamında portföy çeşitlendirmesinde altının katkısını

¹ <https://tr.wikipedia.org/wiki/Alt%C4%B1n>. (Erişim: 08.04.2017)

incelemiştir. Ayrıca (Baur ve McDermott, 2010), (Reboredo, 2013) ve (Ciner, vd., 2013) çalışmalarında altının ekonomik ve finansal kriz ortamlarında güvenli bir liman ve rezerv aracı olma işlevinin önemini belirtirken (O'Connor, vd., 2015), (Beckmann ve Czudaj, 2013) ise enflasyon ile altın arasındaki fonksiyonel ilişkiyi ortaya koymuşlardır. Bu çerçevede altın yatırıma olan talebin nedenlerini aşağıdaki gibi maddeler şeklinde açıklamak mümkündür.

1.1. Finansal Riskten Korunma Koruma (Hedging)

Altına yatırım yapmak, tasarruf aracı ve hedge riskleri sağlayabilir. Hatta, piyasa fiyatlarındaki dalgalanmalar nedeniyle altın fiyatları değişmekle birlikte, altın zaman içindeki değerini kaybetmeyecektir. Özellikle durgunluk dönemlerinde, döviz kurlarındaki değer kaybını ve düşük faiz oranlarını önlemek için yatırımcılar altın tutarak varlıklarına değer katmayı tercih ederler (Chang, 2013: 227-228). Dolayısıyla altının cazip hale gelmesi, parlayan renginden değil, riskten kaçınma kabiliyeti yüzünden olabilir. Yatırımcıların varlık portföylerinde altına yer vermesinin ana nedeni hisse senedi ve tahvil gibi diğer finansal varlıkların riskten kaçınma kabiliyetlerinin olmamasıdır (Mishra, 2014: 37).

1.2. Risk Yönetimi ve Portföy Çeşitlendirme

Tarihsel olarak, altın her zaman için uzun vadeli tasarruflar ve/veya yatırım portföyü için güvenilir bir yatırım cenneti olarak kabul edilir. Riskten kaçınan yatırımcılar altının finansal krizlerin etkilerini azaltan güvenli bir liman olduğuna inanırlar. Altın yatırımı paranın değer kaybını ve enflasyonun etkisini azaltmakta ve aynı zamanda volatilitenin olduğu hisse senedi piyasalarında alternatif bir yatırım aracı olarak kabul görmektedir. Rekabetçi bir piyasa da altın ve hisse senedi genellikle birbirinin yerine geçer. Altın fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasındaki ters yönlü ilişki iyi bilinmektedir. Altın fiyatları artarken yatırımcılar hisse senedi fiyatlarındaki düşüş nedeniyle değer kaybı yaşayan hisse senetlerine yatırım yapmayı tercih ederler (Nguyen, 2016: 283). Altın, ekonomik ve politik krizler sırasında kolaylıkla nakde dönüştürülebilir ve getirileri menkul kıymetlerle ters yönde hareket ettiği için en çok tercih edilen yatırım araçlarından biridir (Yurdakul ve Sefa, 2015: 77-78). Son zamanlarda altın ve diğer kıymetli metal piyasaları finans araştırmacıları ve uygulayıcıları açısından özel ilgi çekmiştir. Bu durum yatırımcıların hisse senedi piyasasındaki artan riski diğer varlık sınıflarına yatırım yaparak çeşitlendirme isteği ile açıklanabilir. Nitekim, son on yıllar boyunca karşılaşılan krizler ve finansal çalkantıların neden olduğu yüksek volatiliteler ve yaygın olarak ortaya çıkan bulaşıcılık, yatırımcılardan alternatif yatırım araçlarını çeşitlendirilmiş hisse senedi portföylerinin bir parçası olarak görmelerini sağlamıştır. Sadece petrol değil aynı zamanda altın da dahil olmak üzere önemli değerli metaller portföy çeşitlendirmesi için doğal olarak arzulanan varlık sınıfı olarak ortaya çıkmışlardır çünkü hem sektör hem de pazar düzeyinde farklı dalgalanmalar ve hisse senetleri ile daha düşük korelasyon getirileri sunmaktadır (Arouri, 2015: 273).

1.3. Enflasyon Riskine Karşı Koruma

Çağlar boyunca zenginlik ile eş anlamlı hale gelen altın modern çağlarda özellikle jeopolitik belirsizlik ve enflasyon dönemlerinde yatırım sigortası ve enflasyona karşı korumalı bir değer olarak bilinir hale geldi (Dagys ve Mladjenoviç, 2010: 241). Geleneksel olarak, altın yatırımının enflasyon ve diğer ekonomik belirsizliklere karşı etkin bir korunma aracı olduğuna inanılır. Altın fiyatı enflasyon oranı ile birlikte artmakta, dolayısıyla altın yatırımı enflasyona karşı etkili bir korunma aracı olarak kullanılabilir (Shahbaz, 2014: 191).

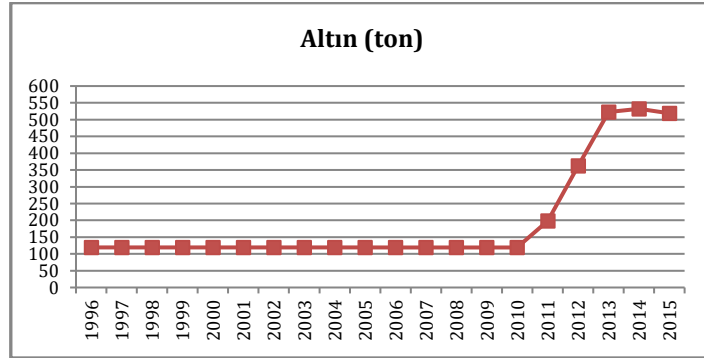
1.4. Rezerv Bir Varlık Olarak Kullanma

Uluslararası para piyasaları tarihinde altın, sadece uluslararası para piyasasının istikrara kavuşmasına önemli katkı sağlamamış, aynı zamanda uluslararası döviz rezervlerinde de önemli bir finansal varlık olarak görev yapmıştır. Örneğin, dünyadaki çoğu ülke döviz rezervlerinin belli bir oranını altın olarak tutar. Nitelikli endüstriyel özelliklerinin yanı sıra altın

ALTIN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSİ ARASINDA EŞ BÜTÜNLEŞME VE NEDENSELLİK İLİŞKİSİ

binlerce yıldır değiş tokuş aracı olarak kullanılmaktadır. 2007'nin sonlarına doğru başlayan küresel finansal kriz boyunca küresel yatırımcılar finansal varlıklardan oluşan karmaşık portföylere agresif şekilde başvurmadı ancak daha basit finansal ve risk yönetimine başvurudular. (Chang, 2013: 227-228). Altın her koşulda satın alma gücünü koruduğu için önem taşır; küresel olarak bir tasarruf aracı olarak kabul edilir, politik ve ekonomik belirsizlik ortamlarında güvenilir ve tüm yatırım araçlarının getirileri ile yakından ilişkilidir. Bu stratejik öneminden dolayı altın ülkeler için uluslararası rezerv varlıklarının önemli bir unsuru haline gelmiştir. Tüm değerli metaller arasında özel bir yere sahip olan altın, sadece bir mücevher olarak değil aynı zamanda rezerv bir varlık ve değişim aracı olarak yıllardır kullanılmaktadır. Altın, 1870-1930 yılları arasında parasal sistemin temelini oluştururken 1944-1973 döneminde ise tamamen ABD dolarına çevrilebilen bir rezerv aracı olmuştur. 1970'lerin başında doların altına olan konvertibilitesi sona ermiş ve bunun ardından altının bir rezerv aracı olarak kullanımı terk edilmiş, bireysel bir yatırım aracı ve merkez bankası rezervlerinin bir parçası olarak kullanılmaya başlanmıştır. 1980 ve 1990'lı yıllarda altın hızla gelişen finansal piyasalarda bir yatırım aracı olarak cazibesini kaybederken 2000'li yıllarda finansal piyasalardaki çalkantılar ve belirsizlikler nedeniyle yatırımcıların ilgisini tekrar çekmeye başlamıştır. (Yurdakul ve Sefa, 2015: 77-78). Bu çerçevede Dünya Altın Konseyinin resmi internet sitesinden derlenen verilere göre Mart 2017 dönemi itibariyle ülkelerin altın rezervleri sıralamasında ABD; 8.133 ton ile birinci sırada yer alır iken Almanya; 3.377 ton ile ikinci, İtalya;2.451 ton ile üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye ise 411 ton ile listede 13.sırada bulunmaktadır. Aşağıdaki Tablo 1'de T.C. Merkez Bankasının yıllar itibariyle altın rezervlerindeki gelişim gösterilmiştir.

Tablo 1: T.C. Merkez Bankası Altın Rezervleri



Kaynak: www.tcmb.gov.tr (Erişim: 05.05.2017)

Tablo 1'de 1996-2010 döneminde T.C. Merkez Bankası altın rezervinin 119 ton'da sabit kaldığı buna karşın 2011 yılından itibaren altın rezervinin dikkat çekici bir biçimde artarak 2015 yılında 518 ton'a ulaştığı görülmektedir. Bu durum 2008 Küresel Ekonomik Krizi ve bu krizin yansıması olarak 2009 Avrupa Borç Krizlerinin olan ve/veya olası etkilerine karşı merkez bankasının yapmış olduğu bir savunma refleksi olarak değerlendirilebilir.

2. İLGİLİ LİTERATÜR

(Gilmore, vd., 2009) yaptıkları çalışmada altın fiyatları ile borsa endeksi arasındaki dinamik ilişkiyi incelemişlerdir. 1996-2007 dönemi aylık verilerinin kullanıldığı çalışmada birim kök testi, Johansen eş bütünleşme testi, Johansen-Juselius eş bütünleşme testi ve VEC modelleri kullanılarak ekonometrik analizler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi belirlenmiş olup kısa vadeli tek yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğu ifade edilmiştir.

(Sharma ve Mahendru, 2010) ise yaptıkları çalışmada makro ekonomik faktörlerin hisse senedi fiyatları ile olan uzun dönemli ilişkisini araştırmışlardır. 2008-2009 dönemi verilerinin analiz edildiği çalışmada çoklu doğrusal regresyon analizi kapsamında değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda altın fiyatları ile hisse senetleri fiyatları arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunduğu vurgulanmıştır.

(Omağ, 2012) yaptığı çalışmada Türkiye’de altın fiyatlarının; faiz oranları, enflasyon, döviz kurları ile borsa endeksi arasındaki ilişkisini çok değişkenli regresyon analizi kapsamında değerlendirmiştir. 2002-2011 dönemi aylık verilerinin kullanıldığı çalışma sonucunda altın fiyatlarının döviz kurlarından ve borsa endeksinden pozitif yönde etkilendiği vurgulanmıştır.

(Aktaş ve Akdağ, 2013) Türkiye’de makro ekonomik değişkenler ile hisse senedi fiyatı arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik olan çalışmalarında çoklu doğrusal regresyon analizi ve Granger nedensellik testleri kullanarak 2008-2012 dönemi için ekonometrik analizler yapmışlardır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda hisse senedi fiyatları ile altın fiyatları arasında negatif ancak istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki belirlemiştir.

(Mensi vd., 2013) çalışmalarında 2000-2011 döneminde S&P 500 endeksi ile emtia fiyat endeksleri arasında getiri ve volatilité ilişkisini VAR-GARCH modeli çerçevesinde incelemiştir. S&P 500 endeksindeki geçmiş şokların ve volatilitenin petrol ve altın piyasasını güçlü bir şekilde etkilediği ayrıca borsa ile altın endeksleri arasında pozitif yönlü ancak zayıf bir korelasyonun bulunduğu çalışmada belirtilmiştir.

(Patel, 2013) ise çalışmasında Hindistan’daki borsa endeksleri ile altın fiyatı arasındaki nedensellik ilişkisini 1991-2011 dönemi aylık verilerini kullanarak analiz etmiştir. ADF birim kök testi, Johansen eş bütünleşme testi, Granger nedensellik testi ve hata düzeltme modelleri çerçevesinde yapılan incelemeler sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin var olduğu yani eş bütünleşik oldukları, ayrıca altın fiyatından Nifty endeksine doğru Granger nedensellik ilişkisinin bulunduğu vurgulanmıştır.

(Srinivasan, 2014) çalışmasında Hindistan’daki altın fiyatı, hisse senedi fiyatı ve döviz kuru arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmıştır. Çalışmada ARDL sınır testi ve Granger nedensellik testleri çerçevesinde analizler yapılmış olup, 1990-2014 dönemi aylık verileri kullanılmıştır. Yapılan ekonometrik çözümler sonucunda Hisse senedi ile altın fiyatları arasında istikrarlı ve uzun vadeli bir eş bütünleşme ilişkisine dair her hangi bir kanıt ulaşılmamıştır. Ayrıca, elde edilen bulgulara göre kısa vade de altın fiyatından hisse senedine veya bunun tersine bir nedenselliğin bulunmadığı ifade edilmiştir. Hindistan özelinde yapılan bir diğer çalışma (Tripathi, vd., 2014) tarafından ortaya konulmuştur. Bu çalışmada altın fiyatları ile ulusal ve uluslararası finansal göstergeler arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. 2004-2013 dönemi aylık verilerinin kullanıldığı çalışmada birim kök testi, çoklu regresyon analizi, Johansen eş bütünleşme testi ve Granger nedensellik testleri kullanılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda S&P 500 endeksi ile altın fiyatları arasında pozitif ancak zayıf bir ilişkinin bulunduğu buna karşın bu değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığı belirtilmiştir.

(Gayatri ve Dhanabhakam, 2014) çalışmalarında uluslararası altın fiyatları ile Hindistan Borsası NSE Nifty endeksi arasındaki ilişkiyi zaman serisi ekonometrisi çerçevesinde irdemiştir. 2003-2013 dönemi günlük verilerinin kullanıldığı çalışmada birim kök testleri, Johansen eş bütünleşme testi ve Granger nedensellik testi kullanılarak yapılan analizler sonucunda altın fiyatı ile borsa endeksi arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu belirtilmiştir.

(Kothari ve Gulati, 2015) Hindistan SUNSEX Borsa endeksi ile altın fiyatları arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında 1979-2013 dönemi yıllık verilerini kullanmışlardır.

ALTIN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSİ ARASINDA EŞ BÜTÜNLEŞME VE NEDENSELLİK İLİŞKİSİ

Korelasyon analizi ve Granger nedensellik testleri çerçevesinde yapılan analizler sonucunda iki değişken arasında pozitif ve güçlü bir ilişkinin bulunduğu ayrıca SUNSEX Borsasından altın fiyatlarına doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

(Öncü, vd., 2015) ise çalışmalarında 2002-2013 dönemi günlük verileri kullanarak borsa endeksi ile altın ve döviz kurları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Birim kök testleri, Engle-Granger eş bütünleşme testi ve Granger nedensellik testi çerçevesinde ekonometrik analizler yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda BIST 100 endeksinin altın ve döviz ile eşbütünleşik olmadığı ayrıca borsa endeksinin altın ve döviz getirilerinin bir nedeni olmadığı buna karşın altın ve döviz getirilerinin borsa endeksinin nedeni olduğu belirtilmiştir. Benzer bir diğer çalışma (Doğru ve Uysal, 2015) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada altın ve hisse senedi endeksleri arasındaki ilişki 2008 krizi öncesi ve sonrası için Johansen eş bütünleşme ve Granger nedensellik testleri ile incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda altın ve hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkinin kriz öncesinde pozitif iken kriz sonrasında negatife döndüğü ve değişkenler arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin var olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

(Açıkalın ve Başçı, 2016) yaptıkları çalışmalarında Türkiye'deki altın fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. BIST 100 fiyat endeksi ile BIST Altın endeksinin veri olarak değerlendirildiği çalışma 2012-2015 dönemi günlük kapanış verilerinin incelenmesi temelinde yapılmıştır. Birim kök testleri, Engle-Granger eş bütünleşme analizi, hata düzeltme modeli ve Granger nedensellik testleri kullanılarak yapılan analizler sonucunda değişkenler arasında eş bütünleşme tespit edilmiştir. Ayrıca hisse senedi fiyat endeksinden altın endeksine doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu çalışmada belirtilmiştir.

3. EKONOMETRİK METODOLOJİ

3.1. Veri

Çalışmada BIST 100 fiyat endeksi ve Altın Gr fiyatlarının 2000-2016 dönemi aylık verileri kullanılmıştır. Veriler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası resmi internet sayfasından derlenmiştir. Logaritmik forma dönüştürülen veriler LBIST100 ve LALTIN olarak kodlanmıştır.

3.2. Yöntem

Çalışmada zaman serisi ekonometrisi çerçevesinde öncelikle verilerin durağanlığı ADF birim kök testi ile sınanmıştır. Sonraki aşamada Engle-Granger yöntemi ile değişkenler arasında eş bütünleşme olup olmadığı araştırılmış ve daha sonra Granger nedensellik testi çerçevesinde değişkenler arasındaki ilişkinin varlığı ve yönü belirlenmeye çalışılmıştır.

3.2.1. Birim Kök Testi

Zaman serisi niteliğindeki verilerin ekonometrik analizinde serilerin durağanlığı büyük önem taşımaktadır. Eğer seriler durağan değilse bu şekilde yapılacak ekonometrik çözümlemelerin sonuçları da yanıltıcı olacaktır. Bir diğer ifade ile durağanlık önemlidir, çünkü eğer seriler durağan değilse klasik regresyon analizinin tüm sonuçları geçersizdir. Durağan olmayan seriler ile yapılan regresyonun hiçbir anlamı olmayabilir ve bu yüzden sahte (spurious) olarak adlandırılır (Asteriou ve Hall, 2007: 231). Durağan bir seri sabit bir ortalama (uzun dönem ortalaması) etrafında dalgalı bir seyir izler ve seri ortalamaya dönme eğilimindedir. Ayrıca, bir zaman serisinin ortalaması ya da varyansı veya her ikisi de zaman içinde değişiyorsa kısaca durağan değil ise, zaman serisinin davranışı sadece ele alınan dönem için incelenebilir, diğer zaman dilimleri için genelleme yapılamaz. Dolayısıyla durağan olmayan zaman serileri uygulamada öngörü yapmaya elverişli değildir (Yavuz, 2014: 283-285). Bu çerçevede bir değişkenin durağan olup olmadığını veya durağanlık derecesini belirlemede kullanılan en geçerli ve yaygın yöntem birim kök testidir (Gujarati, 200:718). Çalışmada değişkenlerin durağanlığının sınanmasında en fazla kullanılan birim kök testi olan Genişletilmiş Dickey-

Fuller testinden (Kennedy, 2003:351) yararlanılmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan tüm değişkenler hareketli ortalamalar yöntemi kullanılarak mevsimsellikten arındırılmıştır.

Tablo 2: ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzy			Birinci Fark		
	Model 1: Kesmeli	Model 2: Kesmeli ve Trendli	Model 3: Kesmesiz ve Trendsiz	Model 1: Kesmeli	Model 2: Kesmeli ve Trendli	Model 3: Kesmesiz ve Trendsiz
LALTIN	-2.0564	-2.6406	2.4939	-10.5325	-10.5844	-9.9024
LBIST100	-0.9655	-2.5190	1.0224	-15.8636	-15.8242	-15.7950
Kritik Değerler						
%1	-3.4629	-4.0041	-2.5764	-3.4627	-4.0041	-2.5764
%5	-2.8757	-3.4322	-1.9424	-2.8756	-3.4322	-1.9424
%10	-2.5744	-3.1398	-1.6156	-2.5743	-3.1398	-1.6156

Düzy seviyelerinde her iki değişken için üç model de bulunan t istatistik değerleri, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde hesaplanan kritik test değerlerinden büyük olduğu için serilerin durağan olmadığını ifade eden sıfır hipotezi red edilemez. Dolayısıyla bu seri durağan değildir, birim kök içermektedir. Bundan dolayı serilerin birinci farkları alınmış, her üç modelde de t istatistik değerlerinin üç farklı anlamlılık seviyesindeki kritik test değerlerinden küçük olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla sıfır hipotezi red edilir. Altın fiyatını ve BIST100 endeksini gösteren zaman serileri durağan bir özelliğe sahiptir veya birim kök içermemektedir. Özetle, ADF birim kök testi sonuçlarına göre, Altın ve BIST 100 değişkenlerinin logaritmik serileri düzeylerinde durağan çıkmamıştır. Bu değişkenlerin birinci farkları alınarak tekrar yapılan ADF birim kök testi sonuçlarına göre durağanlık sağlanmıştır. Dolayısıyla bu iki değişken aynı seviyede durağandır.

3.2.2. Eş bütünleşme Analizi

Eş bütünleşme, tek tek durağan olmayan iki ya da daha çok zaman serisinin doğrusal bir birleşiminin durağan olması anlamına gelir. Diğer bir ifade ile iki ya da daha çok zaman serisinin eş bütünleşik olması, bunlar arasında uzun dönemli bir denge ilişkisi bulunduğu anlamına gelir (Gujarati, 2005: 730). Çalışmanın bu aşamasında değişkenlerin aynı seviyede (birinci farklarda) durağan olması nedeniyle eş bütünleşme analizine geçilmiştir. Öncelikle değişkenlerin uygun gecikme sayısının bulunması amacıyla VAR modeli oluşturulmuş ve bu model üzerinden hesaplanan gecikme uzunlukları sonuçları aşağıdaki Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3: Optimal Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme Sayısı	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-271.0544	NA	0.058928	2.844317	2.878249	2.858060
1	485.3535	1489.178	2.33e-05	-4.993265	-4.891468	-4.952037

ALTIN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSİ ARASINDA EŞ BÜTÜNLEŞME VE NEDENSELLİK İLİŞKİSİ

2	513.5005	54.82817*	1.81e-05*	-5.244797*	-5.075136*	-5.176083*
3	515.8932	4.610875	1.84e-05	-5.228054	-4.990529	-5.131855
4	516.3799	0.927713	1.91e-05	-5.191457	-4.886067	-5.067772
5	519.2054	5.327208	1.93e-05	-5.179223	-4.805968	-5.028052
6	521.1323	3.592961	1.97e-05	-5.157628	-4.716509	-4.978972
7	522.5634	2.638649	2.03e-05	-5.130869	-4.621886	-4.924727
8	525.0136	4.466425	2.06e-05	-5.114725	-4.537877	-4.881097
9	526.0571	1.880569	2.13e-05	-5.083929	-4.439216	-4.822815
10	528.5624	4.462446	2.16e-05	-5.068358	-4.355781	-4.779759
11	529.6967	1.996860	2.23e-05	-5.038507	-4.258066	-4.722423
12	532.9833	5.717332	2.25e-05	-5.031076	-4.182770	-4.687506

Yukarıdaki Tablo 3'de görüleceği üzere uygun gecikme uzunluğu iki olarak belirlenmiştir. Uygun gecikme uzunluğu belirlendikten sonra değişkenlerin uzun dönem denge ilişkisini belirlemek amacıyla Enger-Granger eş bütünleşme testi ile analiz yapılacaktır. Enger-Granger eş bütünleşme yöntemi tek bir eş bütünleşme ilişkisinin varlığı durumunda kullanılan ve kalıntılarının birim kök analizine dayanan bir yöntemdir (Yavuz, 2014: 402). Enger-Granger (E-G) testinde önce en küçük kareler yöntemiyle değişkenler düzey değerlerinde regrese edilir. Daha sonra ise hata terimi elde edilerek bu hata teriminin birim kök sınaması yapılır. Hata terimi durağan çıkarsa eş bütünleşmeden söz edilir (Ata ve Yücel, 2003: 103).

Tablo 4: Değişkenlerin Regresyon Analizi

Bağımlı Değişken: LALTIN				
Değişken	Katsayı	Std.Hata	t-istatistiği	Olasılık
C	-7.7941	0.4014	-19.4172	0.0000*
LBIST100	1.0870	0.0382	28.4525	0.0000*
R ² =0.8003		Olasılık (F-İst.)=0.0000		
F İstatistik=809.5462		Durbin-Watson İst.=0.1002		

* %5 anlamlılık düzeyinde önemlidir.

Tablo 4'de değişkenlerin düzey değerleri ile oluşturulmuş regresyon analizi sonuçları görülmektedir. Buna göre sabit ve BIST100 endeksi %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca model bütün olarak istatistiksel olarak anlamlı olup bağımlı değişkendeki değişimlerin %80'i bağımsız değişkenler tarafından açıklanmaktadır. Bu modelden elde edilecek hata terimlerinin ADF birim kök test sonuçları ise aşağıdaki Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5: Regresyon Hata Teriminin Birim Kök Test Sonucu

		Model 1: Kesmeli		Model 2: Kesmeli ve Trendli		Model 3: Kesmesiz ve Trendsiz	
		t-istatistiği	Olasılık	t-istatistiği	Olasılık	t-istatistiği	Olasılık
ADF test istatistiği		-3.0683	0.0306	-3.0056	0.1332	-3.0750	0.0022
Kri. test ist.değ.	%1	-3.4625		-4.0039		-2.5764	
	%5	-2.8756		-3.4321		-1.9423	
	%10	-2.5743		-3.1397		-1.6156	

Hata terimi için birim kök testi sonuçlarına göre kesmeli model, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde durağan iken kesmeli ve trendli model %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinin hiçbirinde durağan değildir. Buna karşın kesmesiz ve trendsiz model her üç anlamlılık düzeyinde durağandır. Bir diğer ifade ile ADF test ve kritik değerleri karşılaştırıldığında sıfır hipotezi red edilir her üç anlamlılık düzeyinde de (%1, %5 ve %10) hata terimi durağandır, birim kök yoktur. Bu çerçevede değişkenlerimiz eşbütünleşik olup aralarında uzun dönemli denge ilişkisi söz konusudur. Daha açık bir ifade ile (Yıldırtan, 2011: 266)'ın belirttiği üzere altın ve BIST 100 serileri düzey değerlerinde durağan olmadıkları halde, uzun dönemde paralel

hareket ettiklerinden regresyon denkleminde durağan olmayan halleriyle (seviye değerleri ile) dahil edilmelerinde bir sakınca yoktur.

3.2.3. Granger Nedensellik Testi

Bir önceki aşamada E-G eş bütünleşme analizi ile Altın ile BIST 100 değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin bulunduğu belirlenmişti. Ancak bu analiz değişkenlerin etkileşim yönü hakkında bilgi vermemektedir. Bu nedenle Granger nedensellik testi çerçevesinde söz konusu iki değişken arasındaki etkileşimin yönü belirlenmeye çalışılacaktır. Daha önce belirlenen 2 gecikme uzunluğu çerçevesinde Altın fiyatları ve BIST 100 endeksi arasındaki Granger nedensellik testi için hesaplanacak modeller aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 6: Pairwise Granger Nedensellik Testi

Sıfır Hipotezi	F İstatistiği	Olasılık Değeri	Karar	Sonuç
LBIST100, LALTIN'ın Granger nedeni değildir.	10.0034	0.0000*	Red	LBIST100, LALTIN'ın Granger nedenidir.
LALTIN, LBIST100'ün Granger nedeni değildir.	5.1595	0.0065*	Red	LALTIN, LBIST100'ün Granger nedenidir.

* %5 anlamlılık düzeyinde önemlidir.

Yukarıdaki Tablo 6'ya göre sıfır hipotezleri %5 anlam düzeyinde reddedilmiştir. Buna göre BIST 100 fiyat endeksinden Altın fiyatlarına ve Altın fiyatlarından da BIST 100 fiyat endeksine doğru çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. $LBIST100 \rightleftarrows LALTIN$. Bu durum ise uzun dönemde altın fiyatları ile borsa endeksi arasında eş bütünleşik bir yapının olduğunu ve değişkenlerin karşılıklı olarak birbirlerini beslediklerini göstermektedir. Dolayısıyla uzun dönemdeki bu birlikte hareketlilik özellikle risk yönetiminin bir parçası olan portföy yönetimi açısından da önem arz etmekte, yatırımcılar için borsa endeksinin artması altın fiyatının da artmasını ya da altın fiyatının artması durumunda ise borsa endeksinin de artacağı yönünde bir ön bilgi sağlar.

SONUÇ

Altın, eski çağlardan beri insanlar tarafından bilinmekte ve kullanılmaktadır. İnsanlık tarihinde en prestijli emtialardan biri olarak düşünülen altın, süs eşyası, madalya, para çıkarma, elektrik ve medikal parçaların üretiminde kullanılmasının yanı sıra devletler, hedge fonlar, diğer kurumsal ve bireysel yatırımcılar tarafından bir yatırım aracı olarak da kullanılmaktadır. Son yıllarda yaşanan finansal çalkantılar ve krizler yatırımcıları hisse senetleri ile çeşitlendirilmiş portföylerin dışında başka alternatif yatırım araçlarına yönlendirmiştir. Bu çerçevede altın yatırımı paranın değer kaybını ve enflasyonun etkisini azaltmakta ve aynı zamanda volatilitenin olduğu hisse senedi piyasalarında alternatif bir yatırım aracı olarak kabul görmektedir. Altın ve borsa endeksi arasında uzun dönemli ilişkinin ortaya konulmaya çalışıldığı bu çalışmada söz konusu değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin var olup olmadığı varsa bunun yönünün ne olduğu belirlenmeye çalışılmaktadır. Çalışmada BIST 100 fiyat endeksi ve Altın Gr fiyatlarının 2000-2016 dönemi aylık verileri kullanılmıştır. Değişkenlerin öncelikle durağan olup olmadığını araştırılmış ve Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testinden yararlanılmıştır. ADF birim kök testi sonuçlarına göre, Altın ve BIST 100 değişkenlerinin logaritmik serileri düzeylerinde durağan çıkmamıştır. Bu değişkenlerin birinci farkları alınarak tekrar yapılan ADF birim kök testi sonuçlarına göre durağanlık sağlanmıştır. Dolayısıyla bu iki değişken aynı seviyede durağandır. Değişkenlerin aynı seviyede (birinci farklarda) durağan olması nedeniyle eş bütünleşme analizine geçilmiştir. Engle-Granger eşbütünleşme testine göre değişkenler eşbütünleşik olup aralarında uzun dönemli denge ilişkisi söz konusudur. Bir diğer ifade ile altın ve BIST 100 serileri düzey değerlerinde durağan

ALTIN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSİ ARASINDA EŞ BÜTÜNLEŞME VE NEDENSELLİK İLİŞKİSİ

olmadıkları halde, uzun dönemde paralel hareket ettiklerinden regresyon denkleminde durağan olmayan halleriyle (seviye değerleri ile) dahil edilmelerinde bir sakınca yoktur. Çalışmanın sonraki aşamasında Granger nedensellik testi çerçevesinde söz konusu iki değişken arasındaki etkileşimin yönü belirlenmeye çalışılmış ve test sonucunda BIST 100 fiyat endeksinden Altın fiyatlarına ve Altın fiyatlarından da BIST 100 fiyat endeksine doğru çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Bu durum ise uzun dönemde altın fiyatları ile borsa endeksi arasında eşbütünleşik bir yapının olduğunu ve değişkenlerin karşılıklı olarak birbirlerini beslediklerini göstermektedir.

KAYNAKÇA

- AÇIKALIN, S. ve BAŞÇI, E.S. (2016). Cointegration and Causality Relationship Between BIST 100 and BIST Gold Indices, *Yönetim ve Ekonomi*, 23 (2), 565-574.
- AKTAŞ, M. ve AKDAĞ, S. (2013). Türkiye’de Ekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Fiyatları İle İlişkilerinin Araştırılması, *International Journal Social Science Research*, 2 (2), 50-67.
- AROURI, M.E.H., LAHIANI, A. ve NGUYEN D.K. (2015). World Gold Prices and Stock Returns in China: Insights for Hedging and Diversification Strategies, *Economic Modelling*, 44, 273-282.
- BASHER, S.A. ve SADORKSY, 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.
- BAUR, D.G. ve McDERMOTT, T.K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence, *Journal of Banking & Finance*, 34, 1886-1898.
- BECKMANN, J. ve CZUDAJ, R. (2013). Gold As An Inflation Hedge In A Time-Varying Coefficient Framework, *North American Journal of Economics and Finance*, 24, 208-222.
- BELVAL, B. (2007). *Gold*, Rosen Publishing, NY.
- CHANG, C.L., CHANG, J.C.D. ve HUANG, Y.W. (2013). Dynamic Price Integration in the Global Gold Market, *North American Journal of Economics and Finance*, 26, 227-235.
- CİNER, Ç. , GURDGİEV, C. ve LUCEY, B.M.(2013). Hedges and safe havens: An examination of stocks, bonds, gold, oil and exchange rates, *International Review of Financial Analysis*, 29,202-211.
- DAGYS, A. ve MLADJENOVİÇ, P. (2010). *Stock Investing for Canadians for Dummies*, John Wiley & Sons Canada, Ontario.
- DOĞRU, B. ve UYSAL, M. (2015). Bir Yatırım Aracı Olarak Altın İle Hisse Senedi Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi: Türkiye Üzerine Ampirik Uygulama, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24 (1), 239-254.
- GAYATHRI, V. ve DHANABHAKYAM, D. (2014). Cointegration and Causal Relationship Between Gold Price And Nifty – An Empirical Study, *Abhinav International Monthly Refereed Journal of Research in Management & Technology*, 3 (7), 14-21.
- GİLMORE, C.G., McMANUS, G.M., SHARMA, R. ve TEZEL, A. (2009). The Dynamics of Gold Prices, Gold Mining Stock Prices and Stock Market Prices Comovements, *Research in Applied Economics*, 1 (1), 1-19.
- GUJARATI, D. N. (2005). *Temel Ekonometri*, Literatür Yayıncılık, İstanbul.

- GÜLTEKİN, Ö. E. ve HAYAT, E.A. (2016). Altın Fiyatını Etkileyen Faktörlerin Var Modeli ile Analizi: 2005-2015 Dönemi, *Ege Akademik Bakış*, 16 (4), 611-625.
- HOANG, T.H., WONG, W.K. ve ZHU, Z. (2015). Is gold different for risk-averse and risk-seeking investors? An empirical analysis of the Shanghai Gold Exchange, *Economic Modelling*, 50, 200-211.
- JOY, M. (2011). Gold and the US Dollar: Hedge or Haven? *Finance Research Letters*, 8, 120-131.
- KENNEDY, P. (2003). *A Guide to Econometrics*, The MIT Press, Massachusetts.
- KOTHARI, A. ve GULATI, D.(2015). Investment in Gold and Stock Market: An Analytical Comparison, *Pacific Business Review International*, 7 (9), 65-68.
- LE, T.H. ve CHANG, Y. (2016). Dynamics Between Strategic Commodities and Financial Variables: Evidence from Japan, *Resources Policy*, 50, 1-9.
- MENSI, W., BELJID, M. BOUBAKER, A. ve MANAGI, S. (2013). Correlations And Volatility Spillovers Across Commodity And Stock Markets: Linking Energies, Food, And Gold, *Economic Modelling*, 32, 15-22.
- MISHRA, P. K. (2014). Gold Price and Capital Market Movement in India: The Toda–Yamamoto Approach, *Global Business Review*, 15 (1), 37-45.
- NGUYEN, C., BHATTI, M.I., KOMORNIKOVA, M. ve KOMORNIK, J. (2016). Gold Price and Stock Markets Nexus Under Mixed-Copulas, *Economic Modelling*, 58, 283-292.
- O’CONNOR, F.G., LUCEY, B.M., BATTEN, J.A. ve BAUR, D.G. (2015). The financial Economics of Gold-A survey, *International Review of Financial Analysis*, 41,186-205.
- OMAĞ, A. (2012). An Observation of the Relationship Between Gold Prices And Selected Financial Variables in Turkey, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Temmuz, 195-206.
- ÖNCÜ, M.A., Çömlekçi, İ., Yazgan, H.İ. ve Bar, M. (2015). Yatırım Araçları Arasındaki Eş bütünleşme (Bist100, Altın, Reel Döviz Kuru), *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (15), 43-57.
- PATEL, S.A. (2013). Causal Relationship Between Stock Market Indices and Gold Price: Evidence from India, *The IUP Journal of Applied Finance*, 19 (1), 99-109.
- REBOREDO, J.C.(2013). Is gold a safe haven or a hedge for the US dollar? Implications for risk management, *Journal of Banking & Finance*, 37, 2665-2676.
- SHAHBAZ, M., TAHİR, M.I., ALİ. I. ve REHMAN, I.U. (2014). Is Gold Investment A Hedge Against Inflation in Pakistan? A Co-Integration and Causality Analysis in the Presence Of Structural Breaks, *North American Journal of Economics and Finance*, 28, 190-205.
- SHARMA, G.D. ve MAHENDRU, M. (2010). Impact of Macro-Economic Variables on Stock Prices in India, *Global Journal of Management and Business Research*, 10 (7), 19-26.
- SRINIVASAN, P. (2014). Gold Price, Stock Price and Exchange rate Nexus: The Case of India, *The Romanian Economic Journal*, (52), 77-94.
- TRIPATHI, L.K., PARASHAR, A. ve SINGH, R. (2014). Global Factors & Gold Price In India- A Causal Study, *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*, 3 (7), 161-180.
- YAVUZ, N.Ç. (2014). *Finansal Ekonometri*, Der Yayınları, İstanbul.

ALTIN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSİ ARASINDA EŞ BÜTÜNLEŞME VE NEDESELLİK İLİŞKİSİ

YILDIRTAN, D.Ç. (2011). *E-Views Uygulamalı Temel Ekonometri*, Türkmen Kitapevi, İstanbul.

YURDAKUL, F. ve SEFA, M. (2015). An Econometric Analysis of Gold Prices in Turkey, *Procedia Economics and Finance*, 23, 77-85.

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Alt%C4%B1n>. (Erişim: 08.04.2017)

<http://tcmb.gov.tr/> (Erişim: 05.05.2017)

<http://www.gold.org/> (Erişim: 20.04.2017)