

ALTIN, PETROL, DÖVİZ VE BORSA ENDEKSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN NEDENSELLİK ANALİZİ İLE KEŞFİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ¹

1

Ayşen KONUŞKAN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Öğrencisi,
Isparta,32260, Türkiye
aysen.konuskan45@gmail.com

Turan KOCABIYIK

Dr. Öğr. Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, İİBF, Bankacılık ve Finans Bölümü
Isparta, 32260, Türkiye
turankocabiyik@sdu.edu.tr

¹ Bu çalışma, Ayşen Konuşkan'ın "Altın, Petrol, Döviz ve Borsa Endeksi Arasındaki İlişkinin Nedensellik Analizi İle Keşfi: Türkiye Örneği" tezinden türetilmiştir.

ALTIN, PETROL, DÖVİZ VE BORSA ENDEKSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN NEDENSELLİK ANALİZİ İLE KEŞFİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de altın, petrol ve döviz kurlarında yaşanan değişimlerin borsa endeksi üzerinde yarattığı etkiyi ortaya koymaktır. Araştırma, Ocak 2010-Aralık 2017 dönemini kapsamaktadır. Araştırmada Borsa İstanbul 100 Endeksi, altın ons satış fiyatı, ham petrol fiyatı ve döviz kuru olarak dolar satış fiyatı kullanılmıştır. Bağımlı değişken olarak Borsa İstanbul 100 Endeksi belirlenirken altın, petrol ve döviz kuru bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Seçilen zaman aralığı içinde yer alan veriler aylık olarak ele alınarak zaman serisi oluşturulmuştur. Serilere eşbütünleşme analizi uygulanmış ve değişkenler arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır. Unrestricted VAR modeli uygulanarak kısa vadeli ilişkiler incelenmiştir. Bu aşamada ikili nedensellikler Granger nedensellik analizi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda altın, petrol, döviz ve borsa endeksine bakıldığında uzun dönemli bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır. Granger nedensellik analizi sonucunda ise; altın ve petrolün borsa endeksinin Granger nedeni olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Döviz ise borsa endeksinin Granger nedenidir.

Anahtar Kelimeler: Altın, Petrol, Döviz Kuru, Altın Endeks İlişkisi, Petrol Endeks İlişkisi, Döviz Kuru Endeks İlişkisi, Nedensellik

DISCOVERY OF INTERDEPENDENCE AMONG GOLD, OIL, FOREIGN EXCHANGE AND STOCK MARKET INDEX: THE CASE OF TURKEY

Abstract

The purpose of this work is to reveal the effects of gold, petroleum and exchange rates on stock market index in Turkey. The research covers the period of January 2010-December 2017. In the research, Borsa Istanbul 100 Index, gold ounce ask price, crude oil price and the dollar ask price are used as exchange rate. While the Stock Exchange Istanbul 100 Index is determined as the dependent variable; gold, oil and exchange rate are determined as independent variables. Data series are formed within the selected time period taking up on a monthly basis. Cointegration analysis is applied to the series and the relationship between the variables are tried to be determined. Short-term relationships are analyzed by implementing Unrestricted VAR model. At this stage, Granger causality test is performed for dual causality. As a result of the study, it is concluded that there is no long-term relationship between gold, oil, foreign exchange and stock exchange index. As a result of Granger Causality Test, it is concluded that there is no Granger causality within gold, petroleum and stock market index. On the other hand, foreign exchange is the granger cause of stock index.

Key Words: Gold, Oil, Foreign Exchange, Gold Index Interdependence, Oil Index Interdependence, Foreign Exchange Index Interdependence, Causality

1. GİRİŞ

Küreselleşen dünyamızda, finansal piyasalar ve bu piyasalardaki finansal varlıkların yelpazesi de sürekli gelişmektedir ve uluslararası ticaret her geçen gün önem kazanmaktadır. Bilgi ve yatırımların küreselleştiği günümüz dünyasında, ekonomilerin ve finansal piyasaların birbiri ile ilişkisi ve entegrasyonu, dünya ekonomisini küresel bir ekonomi haline getirmiştir. Altın, petrol ve döviz kuru fiyatları dünya ekonomisine yön veren ekonomik göstergelerdendir. Küresel seviyede, altın, döviz kuru ve petroldeki fiyat değişimleri ekonominin önemli bir bileşeni olması sebebiyle küresel ekonomik faaliyetleri de etkilemektedir. Bu değişimlerin Türkiye ekonomisine olan etkisi, ekonomik küreselleşmenin bir örneğidir.

Genel olarak yatırımcılar, yatırım riskini azaltma ya da farklı yatırım araçlarının getirilerinden yararlanabilmek amacı ile birden fazla yatırım aracı tercih etmektedirler. Yatırımcılar, portföylerinde bulduracakları yatırım araçlarını seçerken, yatırım araçlarının risk faktörlerine karşı gösterdiği tepkiyi bilmek isterler. Portföylerindeki riski azaltmak için piyasada gerçekleşen olaylara farklı fiyat tepkisi veren araçları portföylerine dâhil edebilirler. Aynı yönde tepki veren yatırım araçlarından oluşan portföyde riski azaltmak çok mümkün olmayabilir. Portföy yönetiminde, yatırım aracı seçiminde, yatırım araçlarının makroekonomik değişkenlere verdiği tepkiyi bilmek başarı düzeyini yükseltecektir.

Bireysel ve kurumsal yatırımcıların portföy yönetiminde karar vermeleri gereken temel konulardan biri de portföye dahil edecekleri yatırım araçlarının seçimidir. Altın, döviz ve hisse senetleri yatırımcıların temel yatırım araçları arasında gelmektedir. Günümüzde enerji fiyatları hem hane halkının hem de işletmelerin temel harcamalarındandır. Dolayısıyla petrol de yatırımcılar için önemli bir araçtır. Altın yatırımcılar için, özellikle Türkiye’de, geleneksel bir yatırım aracıdır. Özellikle siyasal ve ekonomik kriz dönemlerinde altın yatırımlarında hareketliliğe daha çok rastlanır.

Piyasalarda döviz hisse senedine alternatif bir yatırım aracı olarak gören yatırımcılar, belirsizliğin arttığı dönemlerde, likiditesinin yüksek olması nedeni ile döviz tercih etmekte ve yatırımlarını hisse senedinden döviz kaydırmaktadırlar. Bu durum hisse senetlerine olan talebi azaltarak, hisse senedi fiyatlarını olumsuz yönde etkilemektedir. İzlenen ulusal politikalar veya piyasa ile ilgili etkenler nedeni ile ulusal paranın değerinin düşeceği yönündeki beklenti ve bu durumda yabancıların hisse senedine yapacakları yatırımlarında döviz kurundan kaynaklanacak kayıplarla karşılaşılması olasılığı vardır. Bu olasılığın varlığı, hisse senetlerine yapılacak yatırımların düzeyini ve dolayısıyla, hisse senedi fiyatlarını etkilemektedir. Petrol fiyatlarında yaşanan şokların da iktisadi büyüme ve finansal piyasalar arasındaki ilişki nedeniyle hisse senedi piyasa fiyatları üzerinde etkili olması beklenmektedir. Petrolün ekonomi üzerindeki etkisi, yatırımcıların çeşitli alternatif yatırım araçlarının yanı sıra petrolü de bir yatırım aracı olarak değerlendirmeleri itibarıyla ortaya çıkabilmektedir. Ekonomik birimler yatırım kararlarını verirken aynı zamanda petrol fiyatlarını da yakından takip ederler. Genel anlamda ekonomik aktivite ve hisse senedi piyasası üzerinde çeşitli kanallardan önemli etkilere sahip olması ve alternatif yatırım aracı olarak değerlendirilebilmesi nedeni ile petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların piyasa aktörleri tarafından yakından izlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de altın, petrol ve döviz kurlarında yaşanan değişimlerin borsa endeksi üzerinde yarattığı etkiyi ortaya koymaktır. Böylece bu yatırım araçlarının portföy riskini azaltmak için çeşitlendirme yapmak amacıyla kullanılıp kullanılmayacağı ortaya konacaktır. Finansal sistem dinamik temeller üzerine oturmaktadır. Her ne kadar bu alanda daha önce çalışmalar yapılmış olsa da yatırım araçlarının son yıllardaki fiyat ilişkisi hala merak edilir bir konudur. Yatırım araçları arasındaki fiyat ilişkilerinin tespiti portföy yöneticilerinin karar alma süreçlerini kolaylaştıracak, doğru bir biçimde yapılacak portföy çeşitlendirme yatırımcıların çıkarlarını koruyacaktır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu çalışmada makroekonomik değişkenlerin Borsa İstanbul 100 Endeksi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada kullanılan VAR yöntemi Sims tarafından geliştirilen modeldir. Sims (1980)

yaptığı çalışmada, geniş ölçekli makroekonomik modellerin tahmininde değişkenlerin içsel-dışsal ayrımına tabi tutulmadan, hepsi de dışsal faktörler kabul edilerek, analizler gerçekleştirilebileceğini belirtmiştir. Sims'e göre bir modelde kullanılan her değişken bir diğer değişkeni etkileyebilir ve bu değişkenler diğer değişkenlerden etkilenebilir.

Vural (2003) Ocak 1990-Mart 2013 tarihleri arası altın fiyatlarını etkileyen faktörleri incelemiştir. Altın fiyatları ile USD/EURO döviz kuru, ABD faiz oranı, gümüş, bakır, petrol fiyatları ve Dow Jones Endeksi arasındaki ilişki en küçük kareler yöntemi ile test edilmiştir. Sonucunda altın fiyatlarıyla en güçlü ilişkiye sahip olan gümüş fiyatıdır. Ardından sırası ile petrol fiyatı USD/EURO döviz kuru ve Dow Jones Endeksi takip etmektedir. Bakır fiyatları ve faiz oranlarındaki değişimlerin altın fiyatları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Akgün (2006) dünya ekonomisine yön veren ana göstergelerden biri olan petrol fiyatlarındaki değişimlerin, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası 100 Endeksi'ne (İMKB100) herhangi bir etkisinin olup olmadığını, varsa bu etkinin derecesinin ve ne doğrultuda etki ettiğinin belirlenmesine yönelik bir araştırma yapmıştır. Petrol fiyatlarının İMKB100 Endeksi üstündeki etkisine bakıldığında, uluslararası petrol fiyatlarının İMKB100 Endeksi üstünde doğrudan bir etkisinin olmadığı ancak İMKB100 Endeksi'ndeki değişimleri açıklayan parametreler arasında yer alan bir faktör olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanında uluslararası petrol fiyatlarındaki değişimlerin İMKB100 Endeksi'ni pozitif yönde etkilediği, fakat petrol ithalat tutarının etkisinin ise negatif yönlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Park ve Ratti (2007) çalışmalarında, petrol fiyatı şoklarının, 1986 yılı boyunca ABD ve 13 Avrupa ülkesinde gerçek zamanlı olarak ve/veya bir sonraki ay içinde gerçek hisse senedi getirileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmaları Ocak 1986-Aralık 2005 dönemini kapsamaktadır. ABD için ve birçok Avrupa ülkesi için, petrol fiyatlarında artan oynaklığın hisse senedi getirilerini önemli ölçüde azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Petrol fiyatlarındaki artış ABD'de kısa vadeli faiz oranını ve bir veya iki ay içinde 13 Avrupa ülkesinden sekizini önemli ölçüde etkilemiştir.

Poyraz ve Didin (2008) çalışmalarında, 1996-2005 arası aylık bazda altın-petrol-kur fiyatları arasında durağanlık testleri yapmışlardır. Bağımlı değişken olan altın fiyatları ile bağımsız değişken olan diğerleri arasında regresyon analizi yapılmış ve sonuçlarının tesadüfi olup olmadığını tespiti amacıyla birim kök testi uygulaması yapılmıştır. Sonucunda altın fiyatları üzerinde petrol ve döviz kurunun etkisi söz konusudur. Diğer bir deyişle bu üç faktör, farklı anlam düzeylerinde etkilenmektedir.

Apergis ve Miller (2008) çalışmalarında, petrol fiyatlarındaki değişimi karakterize eden açık yapısal şokların sekiz ülkenin (Avustralya, Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri) hisse senedi piyasası getirilerini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Her ülke için iki adımda analiz yapılmıştır. İlk olarak, petrol fiyatlarındaki değişimleri üç bileşenli petrol arz şoklarına, küresel toplam talep şoklarına ve küresel petrol talebi şoklarına ayıracak bir vektör hata düzeltme veya vektör otoregresif modeli kullanılmıştır. İkinci analiz, ilk analizden petrol arzındaki şoklar, küresel toplam talep şokları ve küresel petrol talebi şoklarını telafi ederek, bu yapısal şokların sekiz ülke örneğindeki borsa getirileri üzerindeki etkilerini belirlemek için bir vektör otoregresif model kullanılmıştır. Uluslararası borsaların büyük ölçüde petrol piyasası şoklarına tepki vermediği görülmüştür.

Tilbe (2010) yaptığı çalışmada, altın reformu süresi içinde büyük öneme sahip olan İstanbul Altın Borsası ve altına dayalı yatırım araçlarını detaylı bir şekilde incelemiş ve finans sektöründeki önemlerini tartışmıştır. Sonuç olarak İstanbul Altın Borsası, kurulduğu yıldan bugüne kadar finans sektörüne altın piyasalarını ve işlemlerini tek çatı altında toplaması, kaçak altın ticaretini önlemesi, kuyumcu esnafa daha kolay altın ithali olanağı sağlaması ve Türk halkına daha kaliteli ve güvenilir şekilde altına yatırım yapma olanağı vermesi anlamında pek çok katkı sağlamıştır.

İşcan yaptığı çalışmada (2010), petrol ve hisse senedi arasındaki ilişkide ilk önce birim kök testi olarak bilinen durağanlık testini uygulamıştır. Birim kök testi sonucunda tüm değişkenler bütünleşik olduğu için Johansen Eşbütünleşme testi uygulanmış ve uzun dönemli bir ilişki olup olmadığı ortaya konulmuştur. Johansen tarafından geliştirilen VAR temelli eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Bu çerçevede yapılan eşbütünleşme testlerinden elde edilen sonuçlara göre bu iki değişken arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmamıştır. Uzun dönemli ilişkinin bulunmaması sonucunda VAR temelli Granger nedensellik testi uygulandığında her iki yönde de nedenselliğin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Balı ve Cinel (2011) çalışmalarında, altın fiyatlarının İMKB100 Endeksi üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığı, Ağustos 1995-Mart 2011 dönemi için panel veri analizi kullanarak test etmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda altın fiyatlarının İMKB100 Endeksi üzerinde doğrudan bir etkisinin olmadığı, ancak İMKB100 Endeksi'ndeki değişimleri açıklayan parametreler arasında yer alan bir faktör olduğu ortaya çıkmıştır.

Kapusuzoglu çalışmasında (2011), çeşitli ekonometrik teknikler kullanarak İMKB100, İMKB50, İMKB30 ve uluslararası Brent petrol fiyatı arasındaki uzun vadeli ilişkileri ve kısa vadeli dinamikleri incelenmiştir. Petrol fiyatı ile üç endeksin ayrı ayrı incelendiği çalışmada, 04.01.2000 ile 04.01.2010 dönemi ele alınmış ve 2437 güne ait verilerle analiz yapılmıştır. Uygulanan Johansen koentegrasyon testi sonucunda, her endeks ile petrol fiyatı arasında birleşik bir ilişki olduğu, diğer bir deyişle, üç endeksin ve petrol fiyatının her biri arasında uzun vadeli ilişki olduğu belirlenmiştir. Granger nedensellik analizi sonucunda, borsanın tüm endekslerinden petrol fiyatına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu, ancak petrol fiyatının üç endeksin her birinin de nedenseli olmadığı görülmüştür.

Toraman, Başarır ve Bayramoğlu (2011) çalışmalarında petrol fiyatlarındaki küçük bir değişimin tüm ekonomik faktörlere olumlu veya olumsuz etkisinden söz etmektedirler. Çalışmalarının amacı, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB100) endeksi, hizmet endeksi, sanayi endeksi ve teknoloji endeksi üzerindeki petrol fiyatı etkilerini incelemektir. Uzun süreli ilişki eşbütünleşme testleri ile ölçülmüştür. Kısa süreli ilişki ise vektör hata düzeltme modeli (VECM) ile test edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, sanayi endeksinin tahmin hatası değişkeninin %32.71'i ve %16,40'ı, İMKB100 endeksinin tahmin hatası değişkeninin ham petrol fiyatları ile açıklanmıştır. Diğer endekslerde ise; hizmet endeksinin tahmin hatası değişkeninin %12,60'ını, finansal endeksin tahmin hatası değişkeninin %11.82'sini ve tahmin hatası değişkeninin %5.38'ini ham petrol fiyatları açıklamıştır. İMKB piyasasına yatırım yapmayı planlayan yatırımcılar ve özellikle İMKB sanayi endeksinin yatırımcıları ham petrol fiyatlarındaki gelişmeleri takip etmelidir sonucuna varılmıştır.

Berke (2012) yaptığı çalışmada, Türkiye'de 2002-2012 yıllarında TL/USD döviz kuru ile İMKB100 Endeksi arasındaki uzun dönemli ilişkiyi, günlük veri seti kullanarak tek denklem eşbütünleşme teknikleri olan DOLS (Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi), FMOLS (Tamamen Değiştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi) ve CCR (Kanonik Eşbütünleşme Regresyonu) yöntemleriyle araştırmıştır. FMOLS, CCR ve DOLS analiz sonuçlarına göre bağımsız değişken olan logaritmik döviz kurunun işareti her üç testte "negatif" çıktığı için "portföy dengesi" yaklaşımının geçerli olduğu görülmektedir. Bir diğer ifade ile birinin artması diğerinin düşeceği anlamına gelmektedir.

Chittedi yaptığı çalışmada (2012), Haziran 2000-Haziran 2011 döneminde Hindistan için petrol fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasındaki uzun vadeli ilişkiyi araştırmaktadır. Uzun vadeli ilişkiyi dikkate alan Otomatik Regresif Dağıtılmış Gecikme (ARDL) Modeli kullanılmaktadır. Elde edilen sonuçlar; Hindistan'daki hisse senedi fiyatlarının oynaklığının petrol fiyatlarındaki oynaklık üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ancak petrol fiyatlarındaki değişimin hisse senedi fiyatları üzerinde bir etkisi yoktur.

Güler ve Nalin'in (2013) çalışmalarında 1997-2012 yılları arasında petrol fiyatlarının İMKB Endeksleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Serilerin birim kök sınaması için öncelikle literatürde kullanılan Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF, 1979), Philipps-Perron (PP, 1888) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS, 1992) birim kök testleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda değişkenlerin uzun

dönemde birlikte hareket ettikleri tespit edilmiştir. Eşbütünleşme analizinde elde edilen sonuçlar, bu konuda yapılmış çalışmaları da desteklemiştir. Granger nedensellik testinde ise seriler arasında bir nedensellik bulunamamıştır.

Elmas ve Polat'ın çalışmalarında (2014) altın fiyatlarını etkileyen talep yönlü faktörler araştırılmıştır. Bu çalışmada 1988-2013 yılları arasında altın fiyatını etkilediği düşünülen faktörlerden; döviz kuru, petrol fiyatı üzerine zaman serileri ile analiz yapılmıştır. En küçük kareler yöntemi ile yapılan analizde altının petrol ile pozitif, döviz kuru ile negatif ilişkisi tespit edilmiştir.

Öncü, Çömlekçi ve Yazgan'ın (2015) çalışmalarının amacı, hisse senedi endeks değeri, altın ve döviz arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaçla çalışmada Borsa İstanbul 100 Endeksi (BIST100), altın (Altın) ve reel döviz kuru (Amerikan Doları) değişkenleri kullanılmıştır. Veri seti Ocak 2002-Kasım 2013 dönemi arasında 2296 günlük gözlemden oluşmaktadır. Hisse senedi getirileri ile altın ve döviz arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik olarak iki ayrı model oluşturulmuş ve iki aşamalı Engle-Granger Eşbütünleşme analizi uygulanmıştır. Bununla beraber Granger Nedensellik analizi de uygulanmıştır. Analizler sonucunda reel döviz kurunun ve altının, Borsa İstanbul 100 Endeksi'nin Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca altının, reel döviz kurunun Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Göckeli (2016) yaptığı çalışmada, ham petrol fiyatlarıyla döviz kuru arasındaki ilişkiyi 2000-2015 dönemi için zaman serisi verileri kullanarak test etmiştir. Yapılan araştırma sonucunda ham petrol fiyatları ve dolar döviz kuru arasında eşbütünleşik bir ilişki bulunduğu görülmüştür. Uzun dönem analizi sonucunda doların TL cinsinden değerinde meydana gelecek %10'luk bir artışın, ham petrol fiyatlarında %19.5 oranında bir düşüşü ifade ettiği saptanmış ve asimetrik bir ilişki bulunmuştur.

Gulnihar Banu'nun (2018) çalışmasının amacı, döviz kuru rejimleri ve kur savaşlarının gelişmekte olan ülkeleri etkileyip etkilemediğini araştırmaktır. Türkiye hem açık bir ekonomiye sahip hem de gelişmekte olan bir ülke olduğundan, bu kategoride yer alan ülkelerin temsilcisi olarak ele alınmıştır. Dolar-Euro, Türkiye'de ve dünyanın geri kalanında en çok kullanılan ve güçlü para birimleri olduğu için, Dolar-Euro paritesi, kur savaşlarının temsilci para birimleri olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle, Dolar-Euro paritesinin Türkiye'deki reel efektif döviz kuru ve reel GSYİH üzerindeki etkisi ölçülmüştür. Finansal kriz sırasında kabul edilen esnek döviz kuru rejiminin etkisini görmek için, veri seti sadece 2010-2017 verilerini içermektedir. VAR modelleri kullanılarak Dolar-Euro paritesinin Türkiye ekonomisini dolaylı olarak reel efektif döviz kuru üzerinden etkilediği görülmüştür.

3. ARAŞTIRMA

3.1 Veri Seti

Çalışmada Borsa İstanbul 100 Endeksi, altın, petrol ve dövizin 2010-2017 yılları arasındaki aylık kapanış verilerinden yararlanılmıştır. Çalışmada Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) elektronik veri dağıtım sisteminden (EVDS) aylık dolar satış fiyatları ve altın ons satış fiyatları elde edilmiştir. Diğer veriler ham petrol ve BIST100 investing.com sitesinden sağlanmıştır. Analizde verilerin ham hali kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

Zaman serilerinde sahte regresyon ilişkisinden korunabilmek için serilerin durağan olduğundan emin olmak gerekmektedir. Serilerin durağanlığı ise birim kök testleri ile araştırılmaktadır. Birim kök testini tanımlayan ana model aşağıdaki gibidir:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad -1 \leq \rho \leq 1$$

Burada u_t hata terimidir. Eşitlikte Y değişkeninin t zamanı ile $t-1$ zamanı arasındaki ilişkisini gösteren bir regresyon modeli oluşturulmuştur. Bu eşitlikte eğer Y_{t-1} değişkeninin katsayısı (ρ) bir olarak bulunursa birim kök problemi veya durağan olmama süreci ile karşılaşılır. Bu nedenle Y_t 'nin bir dönem önceki değeri olan Y_{t-1} 'e gidilir ve ρ katsayısının istatistiksel olarak bire eşit olup olmadığı araştırılır. Eğer bire eşit olarak bulunursa Y_t 'nin durağan olmadığı söylenebilir.

Model aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

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

Buradan;

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad \text{eşitliği elde edilir.}$$

Bu denklemde $\delta = (\rho - 1)$, Δ birinci kademedeki ileri fark operatörü ve t ise trend olarak ifade edilmektedir. Modelde boş hipotez olan $\delta = 0$ test edilir. Eğer δ sıfır olarak ve ρ bir olarak bulunursa modelde birim kök olduğundan söz edilebilir. Yani incelenen zaman serisi durağan değildir denilebilir. Diğer taraftan, eğer $\delta < 0$ ise Y_t serisi durağandır denilebilir.

Değişkenler arasında uzun dönem ilişkinin tespit edilebilmesi için bu çalışmada Johansen (1990) metodolojisi kullanılmıştır.

$$\Delta Y_t = \mu + \Pi_0 + \Pi_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + \Pi_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + u_t$$

Modelde Δ birinci fark terimi, Y_t birinci dereceden bütünleşik $[I(1)]$ $p \times 1$ rassal vektörü, μ sabit terimlerin $p \times 1$ rassal vektörü, Π $p \times p$ katsayı matrisi ve u_t ise bağımsız ve özdeşçe dağıtılmış ortalaması sıfır ve sabit varyansa sahip hata terimi katsayılarının $p \times 1$ vektörüdür (Kavaz, ve diğerleri, 2016).

Çalışmada BIST100 bağımlı değişken olmak üzere çalışmaya dâhil edilen 4 endeksin 2010-2017 yılları arasında elde edilen aylık verilerine önce birim kök testi uygulanmıştır. Serilerin tamamı düzey değerlerinde durağan değil iken birinci derece farkları durağan hale gelmiştir. Serilerin düzey değerleri ile Johansen Eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Modelin gecikme uzunluğu 2 olarak tespit edilmiş ve ardından Johansen Eşbütünleşme testine geçilmiştir. Johansen Eşbütünleşme testi sonuçları incelenmiş ve aralarında uzun dönem anlamlı ilişki çıkmadığı için kısa dönem ilişkinin keşfi için Unrestricted VAR Modeli uygulanmıştır. İkili analizlere bakıldığında, bağımlı değişken olan borsa endeksi ile bağımsız değişken olan altın, petrol ve döviz kuru ile Johansen Eşbütünleşme testi yapılmıştır. Johansen Eşbütünleşme testi sonuçları incelenmiş ve kısa dönem ilişki için Unrestricted VAR Modeli uygulanmıştır. Bu aşamada ikili nedenselliklere Granger (1988) nedensellik analizi ile de bakılmıştır. Ardından tanısal sına testleri ile ortaya koyduğumuz sonuçların güvenilirliği için Jarque-Bera test istatistiği, Breusch-Godfrey LM test istatistiği ve ARCH test istatistiği hesaplanmıştır.

3.3 Araştırmanın Hipotezi

Bu araştırmanın amacı, Türkiye’de altın, petrol ve döviz kurlarında yaşanan değişimlerin borsa endeksi üzerinde yarattığı etkinin ortaya konmasıdır. Bu noktadan hareketle, temel araştırma hipotezleri aşağıda sunulmuştur.

H_0 : “Araştırmaya konu olan altın, petrol, döviz kuru ve borsa endeksi arasında bir ilişki yoktur.”

H_1 : “Araştırmaya konu olan altın, petrol, döviz kuru ve borsa endeksi arasında bir ilişki vardır.”

Ayrıca Birim Kök Testleri, Johansen Eşbütünleşme Testi, Tanısal Sınama Testi uygulanırken birçok alt hipotez de sınanacaktır.

3.4 Bulgular

Zaman serileri arasında eşbütünlük ilişkisinin varlığını ortaya koyabilmek için ilk önce serilerin hangi seviyede durağan olduklarının belirlenmesi gerekmektedir. Serilerin eşbütünlük analizine dâhil edilebilmesi için aynı seviyede durağan hale gelmeleri gerekmektedir. Düzey (Level) seviyesinde serilerin birim kök testleri sonunda olasılık değeri belirlenen seviyede anlamlı değil ise seriler farkları alınarak (1st difference) analiz tekrar yapılır. Burada olasılık değerleri anlamlı bulunan serilerin birim köke sahip olduğu kabul edilir ve o seriler analize dâhil edilir.

Düzey değerlerde serilerin hiçbirinin durağan olmadığı Tablo 1’de görülmektedir. Serilerin 1. farklarına uygulanan birim kök testi sonucunda tüm serilerin 1. fark düzeyinde durağanlaştıkları tespit edilmiştir. Tüm fark serilerinin ADF test istatistiği olasılık değerleri, %1 güven aralığında serilerin birim kökünün olmadığı yani durağan olduklarını gösterir.

Tablo 1. Birim Kök Testleri

	Serilerin Düzey Değerleri Birim Kök Testi Sonuçları		Serilerin 1. Farkları Birim Kök Testi Sonuçları	
	Sabitli		Sabitli	
Endeks	ADF Test İstatistiği	Olasılık	ADF Test İstatistiği	Olasılık
BIST 100	-0,526	0,8802	-9,805	0.0001
Altın	-1.872	0,3438	-7,496	0.0001
Petrol	-1,154	0,6912	-8,219	0.0001
Dolar	0,595	0,9889	-6,878	0.0001

3.4.1. Altın, Petrol, Döviz ve Borsa İstanbul 100 Endeksi Arasında Nedensellik Analizi

Bu bölümde Borsa İstanbul 100 Endeksi bağımlı değişken, altın, petrol ve döviz bağımsız değişken olarak alınmıştır. Burada amaç değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığının tespit edilmesidir.

Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Johansen Eşbütünlük analizine geçilmeden önce uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi amacıyla VAR gecikme uzunluğu belirleme testi yapılmıştır. Tablo incelendiğinde %5 anlamlılık düzeyinde kriterlerin 3 tanesinin reddedemediği gecikme sayısı 2 olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Var Gecikme Sayısı Belirleme Tablosu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1938,165	NA	1,74E+14	44,1401	44,25271	4.418.547
1	-1488,847	847,5759	9,19E+09	34,29198	34,85501*	34.51881*
2	-1465,925	41,15560*	7,87e+09*	34,13466*	35,14812	34,54296
3	-1462,551	5,750819	1,05E+10	34,42162	35,8855	35,01138
4	-1455,746	10,98119	1,31E+10	34,63059	36,5449	35,40182

* Uygun gecikme uzunluğunu işaret etmektedir.

Uzun Dönem İlişkinin Keşfi

Serilerin birim kök testi sonuçlarına göre birinci fark düzeyinde durağanlaştıklarının belirlenmesinin ardından, Var gecikme sayısı 2 olarak belirlenmiştir. Bu aşamada Johansen Eşbütünleşme analizi yapılmaktadır. Modele dâhil edilen değişkenler arasında eşbütünleşik bir ya da daha fazla vektörün bulunup bulunmadığı incelenmektedir.

Tablo 3. Johansen Eşbütünleşme Tablosu

Hipotezler/Eşbütünleşme Denklemi Sayısı	Özdeğer	İz İstatistiği	0.05	Olasılık
			Kritik Değer	
Hiç Eşbütünleşik vektör yoktur	0,149259	32,39443	47,85613	0,5904
En çok 1	0,088016	17,36119	29,79707	0,6133
En çok 2	0,059338	8,792831	15,49471	0,3849
En çok 3	0,032825	3,103927	3,841466	0,0781

Tablo 3'te Johansen Eşbütünleşme analizine ait test istatistikleri verilmektedir. İlk hipotez 'Hiç Eşbütünleşik Vektör Yoktur', ikinci hipotez 'En çok 1 Eşbütünleşik Vektör bulunmaktadır' şeklindedir. Tabloda birinci hipotez için İzdeğer istatistikleri kritik değerinin altındadır ve birinci hipotez reddedilememiştir. Bu sonuca göre bağımlı değişken olan borsa endeksi ile bağımsız değişkenler olan altın, döviz kuru ve petrol fiyatları arasında uzun dönemli anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kısa Dönem İlişkinin Keşfi

Altın, petrol, döviz ve borsa endeksi arasında uzun dönem ilişki olmadığı için kısa dönem ilişkinin keşfi aşamasında Unrestricted VAR modeli uygulanacaktır.

Tablo 4. Unrestricted VAR Modeli Sonucu Elde Edilen Denklemleri Oluşturan Katsayıların Anlamlılık İstatistikleri

	Katsayı	Standart	t-istatistiği	Olasılık
		Sapma		
C(1)	0,877858	0,112087	7,831951	0
C(2)	-0,005772	0,110127	-0,052411	0,9583
C(3)	17,6092	9,665522	1,821857	0,072
C(4)	-17,06453	9,550601	-1,786749	0,0775
C(5)	6212,347	6860,733	0,905493	0,3678
C(6)	-2281,013	7115,209	-0,320583	0,7493
C(7)	-49,31348	77,45478	-0,636674	0,526
C(8)	94,84914	77,11786	1,229924	0,2221
C(9)	-3150,256	5809,214	-0,542286	0,589

Tablo 4'te borsa endeksinin bağımlı değişken altın, petrol ve dövizin ise bağımsız değişken olduğu denklemde C(1)'den C(8)'e kadar olan katsayılar değişkenler arasındaki kısa vadeli ilişki katsayılarıdır. C(9) ise modelin sabit terimidir. Bir gecikmeli borsa endeksi katsayısı C(1), olasılık değeri 0,05'in altındadır. Borsa endeksinin bir gecikmeli verisinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi vardır. İki gecikmeli borsa endeksi katsayısı C(2), olasılık değeri 0,05'in üzerindedir. Borsa endeksinin iki gecikmeli verisinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi yoktur. Bir gecikmeli ve iki gecikmeli altın katsayıları C(3) ve C(4)'ün olasılık değerleri 0,05'in üzerindedir. Altının bir ve iki gecikmeli verisinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi yoktur. Bir gecikmeli ve iki gecikmeli döviz katsayıları C(5) ve C(6)'nın olasılık değeri 0,05'in üzerindedir. Dövizin bir ve iki gecikmeli verilerinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi yoktur. Bir gecikmeli ve iki gecikmeli petrol katsayıları C(7) ve C(8)'in olasılık değerleri 0,05'in üzerindedir. Petrolün bir ve iki gecikmeli verilerinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi yoktur.

Tanısal Sınama Testleri

Ortaya koyduğumuz sonuçların kabul edilebilir olması için, modelin artıklarının normal dağılması, otokorelasyona sahip olmaması ve değişen varyans probleminin olmaması gerekmektedir. Bu testlere tanısal sınama testleri denilmektedir. Modele ait tanısal sınama testlerinin sonuçları çizelgede verilmektedir. Normal dağılım için Jarque-Bera Test istatistiği, otokorelasyon için Breusch-Godfrey LM testi istatistiği, değişen varyans için Obs*R-squared istatistiği hesaplanmış ve %5 anlamlılık düzeyinde Probability değerleri bulunmuştur. Tablo 5'te tanısal sınama test sonuçları verilmiştir.

Tablo 5. Tanısal Sınama Testleri Sonuç Tablosu

Normal Dağılım		Otokorelasyon		Değişen Varyans	
		(Breusch-Godfrey LM Test)		(Heteroskedasticity)	
Jarque-Bera	Olasılık	Obs*R-squared	Olasılık	Obs*R-squared	Olasılık
2,495	0,287*	1,654	0,437*	0,863	0,649*
* % 5 Anlamlılık Düzeyinde					

Normal dağılım test istatistiğine bakıldığında H_0 Hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Bu da modelin artıklarının normal dağıldığı sonucunu vermektedir. Model için Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test istatistiğine bakılmış ve %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Bu sonuç modelin otokorelasyona sahip olmadığını göstermektedir. Ayrıca değişen varyans sorunu olup olmadığını test etmek amacıyla ARCH test istatistiği hesaplanmış ve %5 anlamlılık düzeyinde değişen varyans sorununun olmadığı tespit edilmiştir.

3.4.2. Altın ve Borsa İstanbul 100 Endeksi Arasında Nedensellik Analizi

Bu bölümde Borsa İstanbul 100 Endeksi bağımlı değişken, altın bağımsız değişken olarak alınmıştır. Bu bölümde amacımız değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığını ikili testlerle tespit etmeye çalışmaktır. Daha önce birim kök testleri yapıldığı için tekrar yapılmamıştır.

Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Var Gecikme Sayısı belirlenirken serilerin düzey (Level) değerleri kullanılmıştır. Sonuçlar çizelgede gösterilmiştir. Sonuçlara göre kriterlerin üç tanesinin %5 anlamlılık seviyesinde reddedemediği gecikme sayısı 1'dir.

Tablo 6. Var Gecikme Sayısı Belirleme Tablosu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1534,717	NA	5,05E+12	34,9254	34,9817	34,94808
1	-1329,392	396,6509*	5,20E+10	30,34983	30,51873*	30,41787*
2	-1324,389	9,43791	5,08e+10*	30,32702*	30,60854	30,44044
3	-1324,198	0,352499	5,54E+10	30,41358	30,8077	30,57236
4	-1321,899	4,127172	5,77E+10	30,45225	30,95898	30,6564

Uzun Dönem İlişkinin Keşfi

Birinci farklarında durağanlaşan seriler için uzun dönem nedensellik ilişkisini araştırmak amacıyla Johansen Eşbütünleşme Testi yapılmıştır.

Tablo 7. Johansen Eşbütünleşme Tablosu

Hipotezler/Eşbütünleşme Denklemi Sayısı	Özdeğer	İz İstatistiği	0.05	Olasılık
			Kritik Değer	
Hiç eşbütünleşik vektör yoktur.	0,097784	9,69508	15,49471	0,3049
En çok 1	0,000238	0,022361	3,841466	0,881

Tablo 7’de Johansen Eşbütünleşme analizine ait test istatistikleri verilmektedir. İlk hipotez ‘Hiç Eşbütünleşik Vektör Yoktur’, ikinci hipotez ‘En çok 1 Eşbütünleşik Vektör bulunmaktadır’ şeklindedir. Tabloda birinci hipotez için Özdeğer istatistikleri kritik değerinin altındadır ve birinci hipotez reddedilememiştir. Bu sonuca göre birinci hipotez olan ‘Hiç Eşbütünleşik Vektör Yoktur’ hipotezi reddedilemez.

Kısa Dönem İlişkinin Keşfi

Altın ve borsa endeksi arasında uzun dönem ilişki olmadığı için kısa dönem ilişkinin keşfi aşamasında Unrestricted VAR modeli uygulanacaktır.

Tablo 8. Unrestricted VAR Modeli Sonucu Elde Edilen Denklemi Oluşturan Katsayıların Anlamlılık İstatistikleri

Bağımlı Değişken: B				
Yöntem: En Küçük Kareler				
Seçilmiş (Dönem): 2010M03 2017M12				
Gözlem Sayısı: 95				
$B = C(1)*B(-1) + C(2)*A(-1) + C(3)$				
	Katsayı	Standart Sapma	t-istatistiği	Olasılık
C(1)	0,982616	0,036873	26,64888	0,0000
C(2)	0,178226	2,554985	0,069756	0,9445
C(3)	1686,361	5080,29	0,331942	0,7407

Tablo 8’de borsa endeksinin bağımlı değişken altının ise bağımsız değişken olduğu denklemde C(1)’den C(2)’e kadar olan katsayılar değişkenler arasındaki kısa vadeli ilişki katsayılarıdır. C(3) ise

modelin sabit terimidir. Bir gecikmeli borsa endeksi katsayısı $C(1)$ 'in olasılık değeri 0,05'in altındadır. Borsa endeksinin bir gecikmeli verisinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi vardır. Bir gecikmeli altın katsayısı $C(2)$ 'nin olasılık değeri 0,05'in üzerindedir. Altının bir gecikmeli verisinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi yoktur.

Tanısal Sınama Testleri

Tablo 9. Tanısal Sınama Testleri Sonuç Tablosu

Normal Dağılım		Otokorelasyon		Değişen Varyans	
		(Breusch-Goldfrey LM Test)		(Heteroskedasticity)	
Jarque-Bera	Olasılık	Obs*R-squared	Olasılık	Obs*R-squared	Olasılık
1,599	0,449*	0,118	0,736*	0,068	0,793*
*% 5 Anlamlılık Düzeyinde					

Normal dağılım test istatistiğine bakıldığında H_0 Hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Bu da modelin artıklarının normal dağıldığı sonucunu vermektedir. Model için Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test istatistiğine bakılmış ve %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Bu sonuç modelin otokorelasyona sahip olmadığını göstermektedir. ARCH Değişen Varyans Test istatistiğine göre %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememektedir. Bu sonuç modelde değişen varyans sorununun olmadığını ortaya koymaktadır.

3.4.3. Petrol ve Borsa İstanbul 100 Endeksi Arasında Nedensellik Analizi

Bu bölümde Borsa İstanbul 100 Endeksi bağımlı değişken, petrol bağımsız değişken olarak alınmıştır.

Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Var Gecikme Sayısı belirlenirken serilerin düzey (Level) değerleri kullanılmıştır. Sonuçlar çizelgede gösterilmiştir. Sonuçlara göre kriterlerinin beş tanesinin %5 anlamlılık seviyesinde reddedemediği gecikme sayısı 1'dir.

Tablo 10. VAR Gecikme Sayısı Belirleme Kriter Tablosu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1349,224	NA	7,45E+10	30,070963	30,76.593	30,73231
1	-1144,499	395,4915*	7,78e+08*	26,14770*	26,31661*	26,21575*
2	-1141,788	5,11297	8,01E+08	26,177	26,45852	26,29042
3	-1141,141	1,192204	8,65E+08	26,25319	26,64732	26,41198

Uzun Dönem İlişkinin Keşfi

Uzun dönem ilişkinin keşfi için Johansen Eşbütünleşme Testi yapılmıştır.

Tablo 11. Johansen Eşbütünleşme Tablosu

Hipotezler/Eşbütünleşme Denklemi Sayısı	Özdeğer	İz İstatistiği	0.05	Olasılık
			Kritik Değer	
Hiç eşbütünleşik vektör yoktur.	0,042257	4,35626	15,49471	0,8728
En çok 1	0,003163	0,297831	3,841466	0,5852

Tablo 11’de Johansen Eşbütünleşme analizine ait test istatistikleri verilmektedir. İlk hipotez ‘Hiç Eşbütünleşik Vektör Yoktur’, ikinci hipotez ‘En çok 1 Eşbütünleşik Vektör bulunmaktadır’ şeklindedir. Tabloda birinci hipotez için İzdeğer istatistikleri kritik değerinin altındadır ve birinci hipotez reddedilememiştir. Bu sonuca göre birinci hipotez olan ‘Hiç Eşbütünleşik Vektör Yoktur’ hipotezi reddedilemez.

Kısa Dönem İlişkinin Keşfi

Petrol ve borsa endeksi arasında uzun dönem ilişki olmadığı için kısa dönem ilişkinin keşfi aşamasında Unrestricted VAR modeli uygulanacaktır.

Tablo 12. Unrestricted VAR Modeli Sonucu Elde Edilen Denklemi Oluşturan Katsayıların Anlamlılık İstatistikleri

Bağımlı Değişken: B Yöntem: En Küçük Kareler Seçilmiş (Dönem): 2010M03 2017M12 Gözlem Sayısı: 94 $B = C(1)*B(-1) + C(2)*P(-1) + C(3)$				
	Katsayı	Standart Sapma	t-istatistiği	Olasılık
C(1)	0,960409	0,040762	23,56119	0
C(2)	-23,30307	23,47364	-0,992734	0,3234
C(3)	5340,279	4264,687	1,252209	0,2137

Tablo 12’de borsa endeksinin bağımlı değişken petrolün ise bağımsız değişken olduğu denklemde C(1)’den C(2)’e kadar olan katsayılar değişkenler arasındaki kısa vadeli ilişki katsayılarıdır. C(3) ise modelin sabit terimidir. Bir gecikmeli borsa endeksi katsayısı C(1)’in olasılık değeri 0,05’in altındadır. Borsa endeksinin bir gecikmeli verisinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi vardır. Bir gecikmeli petrol katsayısı C(2)’nin olasılık değeri 0,05’in üzerindedir. Petrolün bir gecikmeli verisinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi yoktur.

Tanımsal Sınama Testleri

Tablo 13. Tanımsal Sınama Testleri Sonuç Tablosu

Normal Dağılım		Otokorelasyon		Değişen Varyans	
		(Breusch-Goldfrey LM Test)		(Heteroskedasticity)	
Jarque-Bera	Olasılık	Obs*R-squared	Olasılık	Obs*R-squared	Olasılık
1,647	0,438*	0,055	0,814*	0,305	0,580*
*% 5 Anlamlılık Düzeyinde					

Normal dağılım test istatistiğine bakıldığında %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Bu da modelin artıklarının normal dağıldığı sonucunu vermektedir. Model için Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test istatistiğine bakılmış ve %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Bu sonuç modelin otokorelasyona sahip olmadığını göstermektedir. ARCH Değişen Varyans Test istatistiğine göre %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememektedir. Bu sonuç modelde değişen varyans sorununun olmadığını ortaya koymaktadır.

3.4.4. Döviz ve Borsa İstanbul 100 Endeksi Arasında Nedensellik Analizi

Bu bölümde Borsa İstanbul 100 Endeksi bağımlı değişken, döviz ise bağımsız değişken olarak alınmıştır.

Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Var Gecikme Sayısı belirlenirken serilerin düzey (Level) değerleri kullanılmıştır. Sonuçlar çizelgede gösterilmiştir. Sonuçlara göre kriterlerin dört tanesinin %5 anlamlılık seviyesinde reddedemediği gecikme sayısı 2'dir.

Tablo 14. VAR Gecikme Sayısı Belirleme Kriter Tablosu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1019,434	NA	413942,14	23,2144	23,27071	23,23709
1	-749,3951	521,6656	97965,4	17,16807	17,33698	17,23612
2	-738,976	19,65422	84683,25*	17,02218*	17,30370*	17,13560*
3	-737,6127	2,509761	89951,51	17,08211	17,47623	1,724089
4	-736,2714	2,408192	95627,28	17,14253	17,64926	17,34668
5	-735,6815	1,032318	103456,8	17,22003	17,83937	17,46955
6	-730,6014	8,659363	101122,4	17,19549	17,92743	17,49037
7	-721,3435	15,35964*	89945,15	17,07599	17,92054	17,41624
8	-718,6648	4,32242	92976,12	17,10602	18,06317	17,49163

Uzun Dönem İlişkinin Keşfi

Borsa endeksi ile döviz arasında uzun dönemli nedensellik ilişkisinin tespiti için Johansen Testi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 15. Johansen Eşbütünleşme Tablosu

Hipotezler/Eşbütünleşme Denklemi Sayısı	Özdeğer	İz İstatistik	0.05	Olasılık
			Kritik Değer	
Hiç Eşbütünleşik vektör yoktur.	0,069734	10,97585	15,49471	0,213
En çok 1	0,044705	4,253364	3,841466	0,0392

Tablo 15'te Johansen Eşbütünleşme analizine ait test istatistikleri verilmektedir. İlk hipotez 'Hiç Eşbütünleşik Vektör Yoktur', ikinci hipotez 'En çok 1 Eşbütünleşik Vektör bulunmaktadır' şeklindedir. Tabloda birinci hipotez için İzdeğer istatistikleri kritik değerinin altındadır ve birinci hipotez reddedilememiştir. Bu sonuca değişkenler arasında uzun dönem ilişki yoktur.

Kısa Dönem İlişkinin Keşfi

Döviz kuru ve borsa endeksi arasında uzun dönem ilişki olmadığı için kısa dönem ilişkinin keşfi aşamasında Unrestricted VAR modeli uygulanacaktır.

Tablo 16. Unrestricted VAR Modeli Sonucu Elde Edilen Denklemi Oluşturan Katsayıların Anlamlılık İstatistikleri

Bağımlı Değişken: B				
Yöntem: En Küçük Kareler				
Seçilmiş (Dönem): 2010M03 2017M12				
Gözlem Sayısı: 94				
$B = C(1)*B(-1) + C(2)*B(-2) + C(3)*DO(-1) + C(4)*DO(-2) + C(5)$				
	Katsayı	Standart Sapma	t-istatistiği	Olasılık
C(1)	0,882458	0,112695	7,830528	0
C(2)	-0,019046	0,110651	-0,172125	0,8637
C(3)	3899,872	6834,317	0,570631	0,5697
C(4)	-1132,336	7055,641	-0,160487	0,8729
C(5)	4436,735	2704,609	1,640435	0,1044

Tablo 16’da borsa endeksinin bağımlı değişken dövizin ise bağımsız değişken olduğu denklemde C(1)’den C(4)’e kadar olan katsayılar değişkenler arasındaki kısa vadeli ilişki katsayılarıdır. C(5) ise modelin sabit terimidir. Bir gecikmeli borsa endeksi katsayısı C(1)’in olasılık değeri 0,05’in altındadır. Borsa endeksinin bir gecikmeli verisinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi vardır. İki gecikmeli borsa endeksi katsayısı C(2)’nin olasılık değeri 0,05’in üzerindedir. Borsa endeksinin iki gecikmeli verisinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi yoktur. Bir gecikmeli ve iki gecikmeli döviz katsayısı C(3) ve C(4)’ün olasılık değerleri 0,05’in üzerindedir. Dövizin bir ve iki gecikmeli verisinin borsa endeksi üzerinde istatistikî olarak %5 düzeyinde anlamlı bir etkisi yoktur.

Tanısal Sınama Testleri

Tablo 17. Tanısal Sınama Testleri Sonuç Tablosu

Normal Dağılım		Otokorelasyon		Değişen Varyans	
		(Breusch-Goldfrey LM Test)		(Heteroskedasticity)	
Jarque-Bera	Olasılık	Obs*R-squared	Olasılık	Obs*R-squared	Olasılık
2,157	0,340*	1,709	0,425	0,449	0,798*
*% 5 Anlamlılık Düzeyinde					

Normal dağılım test istatistiğine bakıldığında %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Bu da modelin artıklarının normal dağıldığı sonucunu vermektedir. Model için Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test istatistiğine bakılmış ve %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Bu sonuç modelin otokorelasyona sahip olmadığını göstermektedir. ARCH Değişen Varyans Test istatistiğine göre %5 anlamlılık düzeyinde reddedilememektedir. Bu sonuç modelde değişen varyans sorununun olmadığını ortaya koymaktadır.

3.4.5. Granger Nedensellik Analizleri

Johansen Eşbütünleşme Testleri sonrası değişkenler arasında uzun dönem ilişkiye rastlanmamıştır. Dolayısıyla Unrestricted VAR modeli uygulanarak kısa vadeli ilişkiler incelenmiştir. Bu aşamada ikili nedenselliklere Granger nedensellik analizi ile de bakılacaktır.

Altın-Borsa Endeksinin Granger Nedensellik Analizi

Altın-Borsa İstanbul 100 Endeksi'nin Granger nedensellik analizi Tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo 18. Altın-Borsa Endeksinin Granger Nedensellik Analizi Sonuç Tablosu

Pairwise Granger Causality Test				
Örneklem: 2010M01 2017M12				
Gecikme: 1				
H ₀	Gözlem	F-İstatistik	Olasılık	Sonuç
Altın Borsa Endeksinin Granger Nedeni Değildir	95	0,00487	0,9445	Reddedilememiştir.

Tablo 18'de H₀ hipotezi reddedilememiştir. Yani Altın Borsa Endeksinin Granger nedeni değildir. Olasılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için H₀ hipotezi reddedilememiştir. Bu da altının borsa endeksinin Granger nedeni olmadığını göstermektedir.

Petrol-Borsa Endeksinin Granger Nedensellik Analizi

Petrol-Borsa İstanbul 100 Endeksi'nin Granger nedensellik analizi Tablo 19'da gösterilmiştir.

Tablo 19. Petrol-Borsa Endeksinin Granger Nedensellik Analiz Sonuç Tablosu

Pairwise Granger Causality Tests				
Örneklem: 2010M01 2017M12				
Gecikme: 1				
H ₀	Gözlem	F-İstatistik	Olasılık	Sonuç
Petrol Borsa Endeksinin Granger Nedeni Değildir	95	0,98552	0,3234	Reddedilememiştir.

Tablo 19'da H₀ hipotezi reddedilememiştir. Yani Petrol Borsa Endeksinin Granger nedeni değildir. Olasılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için H₀ hipotezi reddedilememiştir. Bu da petrolün borsa endeksinin Granger nedeni olmadığını göstermektedir.

Döviz- Borsa Endeksinin Granger Nedensellik Analizi

Döviz-Borsa İstanbul 100 Endeksi'nin Granger nedensellik analizi Tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo 20. Döviz-Borsa Endeksinin Granger Nedensellik Analiz Sonuç Tablosu

Pairwise Granger Causality Tests				
Örneklem: 2010M01 2017M12				
Gecikme: 2				
H ₀	Gözlem	F-İstatistik	Olasılık	Sonuç
Döviz Borsa Endeksinin Granger Nedeni Değildir	94	400118	0,0217	Reddedilmiştir. Yani alternatif hipotez kabul edilmiştir.

Tablo 20’de H₀ hipotezi reddedilmiştir. Yani döviz borsa endeksinin Granger nedenidir. Burada olasılık değeri 0,05’ten küçüktür. Dolayısıyla H₀ hipotezi yani “Döviz Borsa Endeksinin Granger Nedeni Değildir” hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla alternatif hipotez reddedilememiştir. Döviz borsa endeksinin Granger nedenidir.

4. SONUÇ

Bu araştırma altın, petrol ve döviz kurunun borsa endeksinin etkileyip etkilemediğini, aralarında bir ilişki olup olmadığını ölçmek için yapılmıştır. Çalışmanın amacı, Türkiye’de altın, petrol ve döviz kurlarında yaşanan değişimlerin borsa endeksi üzerinde yarattığı etkiyi ortaya koymaktır.

Bu çalışmada Ocak 2010-Aralık 2017 arasındaki aylık altın ons fiyatı, ham petrol, dolar kuru ve Borsa İstanbul 100 Endeksi arasındaki ilişki incelenmiştir. İlk olarak birim kök testleri yapılmıştır daha sonra VAR gecikme sayısı belirlenmiştir. Ayrıca Johansen Eşbütünleşme testi ile değişkenler arasındaki uzun dönem ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Kısa dönem ilişkinin keşfi için ise Unrestricted VAR modeli uygulanmıştır. Bu aşamada ikili nedenselliklere Granger nedensellik analizi ile de bakılmıştır. Ortaya çıkan sonuçların kabul edilebilirliğini ölçmek için tanısal sına testleri yapılmıştır.

Araştırmada ilk olarak dörtlü analiz yapılmıştır. Burada Borsa İstanbul 100 Endeksi bağımlı değişken altın, petrol, döviz ise bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Altın, petrol, döviz ve borsa endeksi arasında uzun dönem anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Tanısal sına testleri sonucunda modelde otokorelasyon 0,43 ve değişen varyans 0,66 olasılık değerleri ile herhangi bir probleme rastlanmamıştır. Ayrıca artıklar 0,28 olasılık değeri normal dağılım göstermiştir. Bu sonuçlar modele güvenilebileceğini göstermektedir.

İkili analizlerde altın-borsa endeksi, petrol-borsa endeksi ve döviz-borsa endeksi arasında uzun dönem ilişkinin çıkabileceği düşünülerek ikili analizler gerçekleştirilmiştir. İkili ilişkilerde altın-borsa endeksi, petrol-borsa endeksi ve döviz-borsa endeksi arasında uzun dönem anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Granger nedensellik analizi sonucunda ise altın ve petrolün, borsa endeksinin Granger nedeni olmadığı, dövizin ise borsa endeksinin Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir. Tanısal sına testleri sonucunda modelde otokorelasyon ve değişen varyans ve normal dağılmama problemine rastlanmamıştır.

Çalışmada eşbütünleşme analizi sonucunda elde edilen bulgular, Akgün (2006) ve İşcan (2013) tarafından elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında, petrol-borsa endeksi ilişkisi açısından benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, literatürde petrol fiyatları ve dövizin borsa endeksine Granger nedeni olduğuna dair elde edilen sonuçlar, çalışmada elde edilen sonuçları desteklememektedir. Öncü vd.’nin (2015) yaptıkları çalışmada elde edilen sonuçla karşılaştırıldığında reel döviz kuru ile borsa endeksi ilişkisi açısından benzerlik göstermektedir. Güler vd. (2010) tarafından elde edilen petrol-borsa endeksi nedenselliğine bu çalışmada rastlanmamıştır. Balı vd. (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada,

araştırmacılar altın ile borsa endeksi arasında bir nedenselliğe rastlamamıştır. Bu araştırmada da benzer sonuç bulunmuştur.

Bu çalışma sonucunda, araştırmaya dâhil edilen değişkenler arasında uzun dönem nedensellik ilişkisi tespit edilmediği için riski azaltmak ve portföy zenginleştirme yapabilmek adına altın, petrol, döviz ve hisse senetlerine aynı portföyde yer verilebilir.

KAYNAKÇA

- Akgün, A., (2006), Petrol Fiyatlarındaki Değişimlerin İMKB-100 Endeksine Etkisi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü .(Yüksek Lisans Tezi), Konya.
- Appergis, N. vd., (2008), Do Structural Oil-Market Shocks Affect Stock Prices?, Economics Working Papers, Department of Economics, University of Connecticut, ss. 2-26.
- Balı vd., (2011), “Altın Fiyatlarının İMKB 100 Endeksi’ne Etkisi ve Bu Etkinin Ölçülmesi”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, C. 25, S. 3-4
- Berke, B., (2012), Döviz Kuru ve İMKB100 Endeksi İlişkisi: Yeni Bir Test, Maliye Dergisi, S. 163, ss. 243-257.
- Chittedi, K. R., (2012), Do Oil Prices Matters for Indian Stock Markets? An Empirical Analysis, Journal of Applied Economics and Business Research JAEBR, Centre for Development Studies-JNU, Trivandrum, Kerala, India, ss. 2-10.
- Elmas B. ve Polat M., (2014) “Altın Fiyatlarını Etkileyen Talep Yönlü Faktörlerin Tespiti:1988-2013 Dönemi”, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, c. 15, S. 1, ss. 171-187.
- Granger, C. W. J. (1988). Some recent developments in a concept of causality. *Journal of Econometrics*, 39, 199-211.
- Göçekli, S. G. B., (2016), Türkiye’de Ham Petrol Fiyatlarıyla Döviz Kuru Arasındaki İlişki: Ampirik Bir Analiz, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. (*Yüksek Lisans Tezi*), Aydın.
- Gulnazar Banu, M., (2018), Döviz Kuru Rejimleri ve Kur Savaşları, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (*Yüksek Lisans Tezi*), İzmir.
- Güler S. ve Temel Nalın, H., (2013), “Petrol Fiyatlarının İMKB Endeksleri Üzerine Etkisi”, *Ekonomik ve Sosyal Araştırma Dergisi*,c. 9, S. 2, ss. 79-97.
- <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Doviz+Eftektif> (22.11.2018).
- <https://tr.investing.com/> (31.10.2018).
- İşcan, E., (2010), “Petrol Fiyatlarının Hisse Senedi Piyasası Üzerine Etkisi”, *Maliye Dergisi*, S. 158, ss. 607-617.
- Johansen, S & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-211.
- Kapusuzoglu, A., (2011), Relationships between Oil Price and Stock Market: An Empirical Analysis from Istanbul Stock Exchange (ISE), Department of Banking and Finance, Faculty of Management Yıldırım Beyazıt University, Ankara, Turkey, ss. 99-106.
- Kavaz İ. ve Özbuğday F. C., (2016), "Enerjide Dışa Bağımlılık Ve Enerji Verimliliği Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği", *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Sayı. 27, Cilt 4, ss. 331-349.

- M. Göknül Vural., (2003), “Altın Piyasası ve Altın Fiyatlarını Etkileyen Faktörler”, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü, (Uzmanlık Yeterlilik Tezi), Ankara.
- Öncü M. A. vd., (2015), “Yatırım Araçları Arasındaki Eşbütünleşme (BİST100, Altın, Reel Döviz Kuru), *Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, c. 15, S. 1, ss. 43-47.
- Park, J.W. vd., (2007), Oil price shocks and Stock markets in the U.S. and 13 European Countries, Department of Economics, University of Missouri-Columbia, ss.1-31.
- Poyraz E. ve Didin S., (2008), “Altın Fiyatlarındaki Değişim Döviz Kuru, Döviz Rezervi ve Petrol Fiyatlarından Etkilenme Derecelerinin Çoklu Faktör Modeli ile Değerlendirilmesi”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, c. 13, S. 2, ss. 93-104.
- Sims, C. S., (1980), Macroeconomics and Reality, *Econometrica* is currently published by The Econometric Society, S. 1, ss. 1-48.
- Tilbe, F. (2010), Bir Yatırım Aracı Olarak Altın ve İstanbul Altın Borsasının Finans Sektörü Bağlamında İrdelenmesi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. (Yüksek Lisans Tezi), Erzurum.
- Toraman, C. vd., (2011), Effects of Crude Oil Price Changes on Sector Indices of İstanbul Stock Exchange, *European Journal of Economic and Political Studies*, ss. 11-126.