

Makale Türü / Article Type: Araştırma Makalesi / Research Article



KRİPTO PARA BİTCOİN İLE ALTIN ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

¹Nursel ÇEBİŞLİ

Özet

Küresel finansal sistem içerisinde gelişen teknolojilerle birlikte kripto paraların fiziki yatırım araçlarına alternatif olarak sanal yatırım araçlarının temelini oluşturması ve hayatımızda yer alması kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu sanal yatırım araçları arasında kripto paralar olarak bilinen yatırım araçları da bulunmaktadır. Günümüz kripto paraları arasında en çok tanınan ve işlem hacmi yüksek olan kripto para Bitcoin'dir. Bitcoin merkez bankaları veya resmi kuruluşlarla alakası olmayan bunun yanında ülkelerin para birimleriyle alınıp satılabilen sanal para olarak tanımlanmaktadır. Bu sanal paralar fiziksel olarak taşınama olanağı olmayan ve istenilen her an erişim kolaylığı olan hayatımıza yeni girmesine rağmen önemli yer tutan yatırım araçlarıdır. Altın ise fiziksel olarak taşınabilen sanal paralara göre daha az riskli bir yatırım aracıdır. Son zamanlarda bankaların altın hesabı oluşturarak altını sanala taşımaları altınında diğer yatırım araçlarıyla rekabetini kolaylaştırmıştır. Kripto paralar sadece sanal ortamda yatırımı yapılabilen bir araç olduğu için altın da kripto paralar gibi alım satımı kolaylaştırılmıştır. Bu durum da geleneksel yatırım aracı olan altın ile kripto paranın arasındaki ilişkiye ilgiyi artırmaktadır. Bu bağlamda Bitcoin ile Altın arasındaki ilişkinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'deki Altın fiyatları ve Bitcoin açılış fiyatları 2015-2020 yılları arası aylık verileri kullanılarak incelenmiştir. Johansen Eşbütünleşme testi ve Granger Nedensellik testleri kullanılmıştır. Bitcoin'den Altına doğru tek yönlü nedensellik ve kısa dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kripto Para, Bitcoin, Altın, Eşbütünleşme

Examination of The Relationship Between Crypto Money Bitcoin and Gold

Abstract

With the developing technologies in the global financial system, it has become inevitable for cryptocurrencies to form the basis of virtual investment tools as an alternative to physical investment tools and to take place in our lives. Bitcoin is the most well-known and highly traded cryptocurrency among today's cryptocurrencies. Bitcoin is defined as virtual money that has nothing to do with central banks or official institutions, as well as can be bought and sold with the currencies of countries. Although these virtual currencies have just entered our lives, they are investment instruments that cannot be physically moved and that can be accessed at any time. Gold, on the other hand, is a less risky investment tool than virtual currencies that can be physically carried. Recently, banks have created a gold account and moved gold online, making it easier to compete with other investment instruments. Since cryptocurrencies are a tool that can only be invested in a virtual environment, gold is made easier to buy and sell like cryptocurrencies. This situation increases the interest in the relationship between gold, which is a traditional investment tool, and crypto money. In this context, it is aimed to measure the relationship between Bitcoin and precious gold. In this study, gold prices and Bitcoin opening prices in Turkey were examined using monthly data between the years 2015-2020. Johansen cointegration test and Granger causality tests were used. It has been determined that there is a one-way causality and short-term relationship from Bitcoin to Gold.

Keywords: Cryptocurrency, Bitcoin, Gold, Cointegration

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Bankacılık ve Finans Bölümü, nurselcebisli@gmail.com, ORCID:0000-0002-4635-1282.

GİRİŞ

2008 yılında gerçekleşen finansal kriz, içinde bulunulan finansal sistemin zayıf ve eksik yönleri açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu krizden dolayı birçok ülkenin para birimlerinde değer kayıpları yaşandığı görülmektedir. Bu durum alternatif çözümler arayışına gidilmesine neden olmaktadır. Bu arayışa alternatif çözüm olarak sanal para üretilmesi fikri ilk olarak 1998 ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu kavramın adı kripto paradır. Dai (1998), Kriptoparanın kodlanarak kullanıldığını ilk defa dile getirmiştir. Kriptoğrafik yöntemlerden yararlanılarak herhangi bir merkeze bağlanmadan yapılan işlemlerin Kriptoğrafik kodlama ile yapıldığını savunmaktadır (Vora, 2015: 36). Bu savunmadan sonra ilk olarak oluşturulan kripto para ise Bitcoin'dir.

Bitcoin'in kısaca "BTC" olarak yazılmaktadır. Bitcoin, sekiz haneli sayılara bölünebilmektedir. 0,00000001 bu sayıyla dahi işlem yapılabilir. Sekiz haneli sayının 8. Basamağını "Satoshi" olarak isimlendirilmiştir. Aynı zamanda 100 milyon Satoshi 1 Bitcoin oluşturur (Çarkacıoğlu, 2016: 33). Bununla birlikte Bitcoin'in sentibitcoin, milibitcoin, mikrobitcoin gibi alt birimleri bulunmaktadır.

Bitcoin, 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından oluşturulmuş merkez bankaları veya resmi kuruluşlarla alakası olmayan bunun yanında ülkelerin para birimleriyle alınıp satılabilen sanal para olarak adlandırılmaktadır. Bitcoin'in alıcı ile satıcı arasında üçüncü bir kişi olmaksızın doğrudan bağlantı kuran ve diğer sanal yatırım araçlarına göre daha az maliyette işlemlerin yapıldığı uluslararası platformda para aktarımı sağlayan bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Carpenter, 2016: 21). Bu tanım doğrultusunda ilk ortaya konduğu günden bugüne Bitcoin, teknolojinin hızlı gelişmesi ve finansal sistemin sanal ortama aktarılmasıyla birlikte geleneksel yatırım araçlarından biri olan altına alternatif olarak değerlendirilmektedir.

Geçmişten günümüze güvenli yatırım limanı olan altın ülkemizde genellikle yastık altı olarak bilinen geleneksel ve fiziki yöntemle tasarruf edilmeye çalışılmaktadır. Bu durumda ülke ekonomilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte fiziki altının yerini para değeri taşıyan sanal hesaplar almaktadır. Bu hesaplar fiziki altının kaybol riskini ortadan kaldırmaktadır. Aynı zamanda altın sanal ortamdaki yatırım araçlarındaki çeşitliliği de artırmaktadır. Altının yanında yatırımcılar riski azaltmak için çeşitlendirme yapmaktadırlar. Bu çeşitlendirme yatırım araçlarının tamamını kapsayacak şekilde fiyat durumunu belirtilmesi ve yatırımın manipüle edilmesini önlemesi açısından önem taşımaktadır.

Çalışmanın ilk bölümünde bu alanda yapılan çalışmalar incelenerek literatür bölümü oluşturulmuştur. İkinci bölümde ise çalışmada incelenen seriler tanıtılmış ve çalışmanın metodu anlatılmıştır. Analiz edilen dönemler de ekonomide yaşanan volalite, politik değişiklikler, diğer devletlerle karşılıklı ilişkilerde yaşanan sorunlar gibi sebepler yapısal kırımlara neden olabilmektedir. Bu bağlamda çalışmada ilk önce serilerin durağanlığına bakılmış ardından optimum gecikme uzunluğu

tespit edilerek Johansen Eşbütünleşme modeli tahmin edilmiştir. Bu modellerle analiz edilerek çıkan sonuç yorumlanmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde çalışmanın sonucuna yer verilmiştir.

1. LİTERATÜR

Günümüzde geleneksel yatırım araçlarına alternatif olarak sanal ortamda var olan kripto paralar kullanılmaktadır. Literatür incelendiğinde yeni bir kavram olmasına rağmen birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Dünyada birçok farklı ülkede kripto paraları etkilediği varsayılan farklı değişkenler farklı dönemlerde farklı metotlarla incelenmiştir. İnceleme sonucunda benzer sonuçlara ulaşıldığı gibi farklı sonuçlara da ulaşılmıştır. Bu alanda yapılan bazı çalışmalar kronolojik olarak şöyledir:

Wijk (2013) yaptığı bu çalışmada Dow Jones, FTSE 100, Nikkei 225 gibi endekslerin yanı sıra ham petrol türü olan WTI Oil (Western Texas Intermediate) ve Euro/Dolar, Dolar/Yen gibi paritelerin fiyatlarını da analize dahil ederek Bitcoin fiyatları arasındaki ilişkilerini analiz etmiştir. Analiz sonucunda WTI Petrol ve Euro/Dolar paritesinin Bitcoin fiyatları üzerinde kısa vadeli ve pozitif bir etki gösterdiğini vurgulamıştır. Dow Jones endeksinin hem kısa hem de uzun vadede pozitif etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Nikkei 225 ve Dolar/Yen fiyat hareketlerinin Bitcoin fiyat oluşumu üzerinde negatif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Baek ve Elbeck (2014) yaptıkları bu çalışmada Bitcoin ve borsa endeksinin oynaklığı arasındaki ilişki ve Bitcoin getirilerini etkileyen değişkenlerin neler olduğunu araştırmışlardır. Bitcoin'in S&P500 Endeksi'nden 26 kat daha fazla oynaklığa sahip olduğunu bulunmuşlar ve bununla birlikte kurmuş oldukları regresyon yönteminde Bitcoin fiyatlarını etkileyen tek değişkenin Bitcoin'in günlük en yüksek ve en düşük fiyat farkının aylık değişimi olduğu sonucuna ulaşılmışlardır.

MacDonell (2014) yaptığı bu çalışmada Bitcoin varlığı için fiyat balonu araştırması yapmıştır. 2013 yılında fiyat balonu varlığını tespit etmiştir. Genel olarak fiyat terslikleri nedeni, güvenilir Bitcoin işlem alanlarının sayısının az olmasıyla birlikte, ürünün karaborsada da işlem gördüğünü saptamıştır. Bunun yanında ürünün oynaklığını, piyasanın spekülasyona açık olmasıyla ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Malhotra ve Maloo (2014) yaptıkları bu çalışmada Bitcoin serisine; ADF birim kök testi, Perron yapısal kırılmalı birim kök testi, Ardışık ADF birim kök testi ve Genelleştirilmiş ardışık ADF birim kök testini analiz etmişlerdir. Perron testine göre yapıda 2013 yılında tek bir yapısal kırılma olduğu ve bu varsayım altında serinin durağan olduğu ve ADF test sonuçlarına göre ise seri durağan olmadığını belirlemişlerdir. Bu durum yapısal kırılmanın varlığının kabulünü güçlendirmiş olup, SADF ve GSADF test sonuçlarına göre Bitcoin değişim değerlerinin fiyat balonu yapısı içerdiği ve yapılan analizler sonucunda Bitcoinin riskli bir finansal varlık olduğu sonucuna ulaşılmışlardır.

Sönmez (2014) yaptığı bu çalışmada kripto para sisteminin gelişim süreci ile işleyiş yapısını incelemiştir. Bitcoin'in Türkiye'deki yerini tespit etmiştir. Kripto paraların ekonomik açıdan faydası ve zararını tespit ederek elde bulunan verileri analiz etmiştir. Ayrıca literatür deki bu alanda yapılan

çalışmaları incelemiş bunun yanında yayınlanan haberler ve köşe yazılarıyla teorik altyapı oluşturmuştur.

Atik, Köse, Yılmaz ve Sağlam (2015) yaptıkları bu çalışmada Bitcoin ile çapraz döviz kurları arasındaki ilişkiyi 06.2009 ve 02.2015 yılları arası aylık veriler kullanılarak test etmişlerdir. Çapraz döviz kurları olarak, Euro, Sterlin, Yen, Kanada Dolar'ı, Avustralya Dolar'ı ve İsviçre Frank'ını kullanmışlardır. Yapılmış olan analiz sonucunda, Bitcoin ile Japon Yen'inin birbirlerini gecikmeli olarak etkilediği ve Japon Yen'inden Bitcoin'e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Dwyer (2015) yaptığı bu çalışmada teknoloji kullanımının ve üretilen miktarın sınırlandırılmasının, dijital para biriminin pozitif bir değere sahip olduğu bir dengeyi nasıl oluşturabileceğini bulmayı amaçlamıştır. Bitcoin'in kazançlarını varyansın hem altın hem de yabancı para birimleri çiftleri üzerinde yer aldığını gözlemlemiştir. Bitcoin'in kazançları da bu iki varlık sınıfının üzerinde olduğunu sonucuna ulaşmıştır.

Glaser, Zimmermann ve Haferkorn (2015) yaptıkları bu çalışmada kullanıcıların Bitcoin'i bir işlem aracı olarak mı yoksa bir yatırım aracı olarak mı tercih edildiğini araştırmışlardır. Bitcoin'in işlem için mal ve hizmet satın alma aracı olmadığını, kurgusal amaçlı bir yatırım aracı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Vockathaler (2015) yaptığı bu çalışmada 1743 gözlem ile 16 bağımsız değişken kullanılmış olup, 19 Ağustos 2010 - 27 Mayıs 2015 yılları arasındaki günlük verileri kullanmıştır. Verilerin zamana bağlı değişkenini analize katabilecek bir GARCH yöntemi oluşturmuştur. Oluşturulan hipotez sonucunda Bitcoin fiyatlarındaki dalgalanmaların çoğunun, içsel bir süreç tarafından modellenen ve bilinmeyen şoklar tarafından açıklanabildiği sonucuna ulaşmıştır.

Dyhrberg (2016) yaptığı bu çalışmada genellikle altın analizinde kullanılan asimetric GARCH yöntemini kullanarak Bitcoin'in riskten korunmasını belirlemeyi amaçlamıştır. Bitcoin'in altınabenzar biçimde bir hedge gibi davranış sergilediğini iddia etmiştir. Bitcoin'in, dolar ve hisselerinin bulunduğu bir portföyde bir hedge gibi olması ve analistlerin özel korunma aracı olarak kullanması gerektiğini savunmuştur.

Estrada (2017) yaptığı bu çalışmada Bitcoin fiyat oynaklığı analizini yapmayı amaçlamıştır. 15.09.2010 – 13.04.2017 tarihleri arasında Bitcoin ve S&P500 endeksine ait fiyat akımındaki Granger nedensellik testi uygulamış ve aralarındaki nedenselliğe ulaşmaya çalışmıştır. Bitcoin haftalık fiyatı ile Blockchain Google Trend zaman serisi arasındaki çift yönlü bir Granger-nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Hepkorucu ve Genç (2017) yaptığı bu çalışmada Bitcoin'i finansal açıdan inceleyip durağan olup olmadığını belirlemeyi amaçlamışlardır. 09.2011 ve 08.2017 yılları arası Avrupa'nın en büyük kripto para ve Bitcoin borsası olan Bitstamp'in 2135 günlük kapanış verilerini analiz etmişlerdir. ADF yöntemiyle incelenmiş ve durağanlık gözlemlenmemişlerdir. Yapısal kırılmaları göz önünde tutarak birim kök analiz sonuçlarını benzer bularak birim kök olduğunu belirlemişlerdir. Bu bağlamda Bitcoin'e

uygulanan şok etkisinin uzun dönem süreceği ve malların fiyatını şok etkisinin belirleyeceği sonucuna ulaşmışlardır.

Zhu, Dickinson ve Jianjun (2017) yaptıkları bu çalışmada Bitcoin fiyatlarına etki edebilecek ekonomik faktörleri vektör hata düzeltme modeli uygulanarak analiz etmeyi amaçlamışlardır. Tüketici Fiyat Endeksi, Dow Jones Endeksi ortalamaları, Amerikan Doları Endeksi, dolar endeksli altın fiyatları ve Federal Fon oranları ile Bitcoin fiyatları arasındaki ilişkiyi ölçmüşlerdir. Tüketici Fiyat Endeksi, Dow Jones Endeksi ortalamaları ve Amerikan Doları Endeksi Bitcoin fiyatları üzerinde pozitif ve kısa vadeli etkiye sahip olmadığı ve altın fiyatlarının Bitcoin fiyatları üzerinde kısa vadede etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Güleç, Çevik ve Bahadır (2018) yaptıkları bu çalışmada kripto para birimleri ve işleyiş süreçleri incelemeyi amaçlamışlardır. Bitcoin'in döviz, hisse senedi emtia piyasaları ve faiz ile olan ilişkisini 2012-2018 arası dönemini Johansen Eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri ile analiz etmişlerdir. Bitcoin fiyatlarının artan bir trendde ve yüksek oynaklığa sahip olduğu, faiz oranı değişkeni ve Bitcoin fiyatları arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Öztürk, Arslan, Kayhan ve Uysal (2018) yaptıkları bu çalışmada Altın, Nasdaq, S&P 500, NIKKEI 225, Bloomberg Emtia Endeksi, Petrol ve ABD 10 Yıllık bono faizini parametreleri olarak belirlemişlerdir. Bu parametrelerin 01.2013 ve 01.2018 aylık verilerini analiz etmişlerdir. Bitcoin'in altın haricinde hiçbir yatırım aracı ile uzun vadeli bir ilişkisinin olmadığı ve tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kılıç ve Çütcü (2018) yaptıkları bu çalışmada Bitcoin fiyatları ile BİST arasındaki ilişkiyi analiz etmeyi amaçlamışlardır. Engle-Granger ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testleri ile Toda-Yamamoto ve Hacker-Hatemi-J nedensellik testlerinden yararlanmışlardır. Bu bağlamda eşbütünleşme testine göre Bitcoin fiyatları ile Borsa İstanbul endeks değeri arasında orta ve uzun vadede bir eş bütünleşme ilişkisine olmadığını ve nedensellik testlerinden sadece Toda-Yamamoto nedensellik testine göre Borsa İstanbul'dan Bitcoin fiyatlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Polat ve Gemici (2018) yaptıkları bu çalışmada Bitcoin ve diğer kripto paralar arasındaki ilişkiyi analiz etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda 7 Ağustos 2015 - 25 Haziran 2018 dönemine ait günlük verilerle Bitcoin ve Altcoinler arasındaki eş bütünleşme ve nedensellik ilişkisini analiz etmişlerdir. İlgili dönem için yaptıkları analizde Bitcoin ile Altcoinler arasında eş bütünleşme ve çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yıldırım (2018) yaptığı bu çalışmada Bitcoin ve altın arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. ADF Birim Kök Testleri, Johansen Koentegrasyon Testi, Hata Düzeltme Modeli ve Düzeltilmiş En Küçük Kareler Modellerini uygulamıştır. Tek yönlü ilişki olduğunu saptamıştır. Bununla birlikte altın fiyatının ve Bitcoin fiyatını etkilediği ancak Bitcoin fiyatının altın fiyatını etkilemediği sonucuna ulaşmıştır.

Maupin (2019) yaptığı bu çalışmada Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin serileri için kripto para birimi fiyatlarının gelecekteki fiyatların tahmininde hangi modelin daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmek nedeniyle AR(p), MSAR (p), VAR (p) ve MSVAR (p) olmak üzere dört farklı zamanseri modelini uygulamıştır. Seçilen para birimleri için Markov Rejim modellerinin pozitif sonuçlar oluşturduğunu saptamıştır. Aynı zamanda kripto paraların oynaklıklarının yüksek olması ve yaşam süresinin kısa olmasının spekülörler açısından sorun oluşturduğu tezine karşın, Markov Rejim modelini uygulamış günümüz düzenini bilmenin geleceğin düzenine geçişte olumlu ön görüler oluşturacağı sonucuna ulaşmıştır.

Azimov ve Alkan (2019) yaptıkları bu çalışmada Global finans piyasasına her yönüyle etki edebilen Çin ve Rusya'nın bazı finansal verilerini ve Bitcoin'in fiyat ilişkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çin ve Rusya'nın 10.2013- 10.2018 yılları arasındaki verilerini frekanslı zaman serisi yöntemi kullanarak analiz etmişlerdir. Elde edilen bulgularda eşbütünlük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Sifat, Mohamad ve Shariff (2019) yaptıkları bu çalışmada Bitcoin ve Ethereum arasındaki gecikme ilişkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Analiz yapılırken bazı istatistiksel testler kullanmışlardır bu testler: VECM, Granger Nedensellik, ARMA, ARDL ve Wavelet Coherence gibi testlerdir. Bu testlerle iki kripto para olan Bitcoin ve Ethereum arasındaki fiyat liderliğini belirlemek için Ağustos 2017'den Eylül 2018'e kadar bir yıllık saatlik ve günlük veriler kullanmışlardır. Analizler farklı sonuçlar vermektedir, ancak büyük ölçüde iki varlık arasında iki yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Erek ve Eren (2020) yaptıkları bu çalışmada Bitcoin öncü finansal göstergeler ilişkisi Copula-GARCH metodunu uygulayarak analiz etmeyi amaçlamışlardır. “Bitcoin ve ABD, Tahvil Getirisi, Altın Spot ABD Doları, ABD Doları Endeksi, S&P 500, FTSE 100 ve NIKKEI 225 kapanış fiyatları” kullanmışlardır. Bitcoin ile öncü göstergeler ilişkilendirildiğinde pozitif ve karşılıklı bağımlı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Uzun ve kısa vadeli stratejiler bu alandaki birçok işlem yapan kişi ve kuruluşlara yarar sağlayacağı ve yeni bakış açısı oluşturacağı önerisinde bulunmuşlardır.

2. VERİ SETİ, EKONOMETRİK YÖNTEM VE BULGULAR

2.1. Veri Seti

Çalışmada Bitcoin açılış fiyatı ile Altın fiyatları arasındaki ilişkinin analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler aylık olup 2015-2020 dönemine ait 72 veri kullanılmıştır. Zaman serisi analizi yapılabilmesi için analiz edilecek veri sayısı yeterlidir. Veriler Investing resmi sitesinden ve Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) elde edilmiştir.

Tablo 1. Özet İstatistik

Değişkenler	Veri Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
BTC	72	5022,394	4693,305	218,5	19697,8
ONS	72	1350,537	217,7383	1070.85	1964,4

Tablo incelendiğinde iki veri sayısında da eksik veri olmadığı gözlemlenmiştir. Değişkenlerin ortalamasını mean, en küçük değerini min, en büyük değerini ise max göstermektedir. Bitcoin ile Altının değerlerinin pozitif olduğu görülmektedir.

Çalışmaya uygun doğrusal tahmin denklemi:

$$BTC = \beta_0 + \beta_1 ONS + \varepsilon_t \quad (1)$$

Denklemden BTC Bitcoin fiyatını, ONS altın fiyatını, ε ise hata terimini ifade etmektedir.

2.2. Yöntem ve Bulgular

Serilerin durağan olup olmadığını ölçmek için ilk önce Perron (PP) ile Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testi uygulanmıştır. Seriler birinci farkta durağan olduğundan dolayı uzun dönemli ilişki tespiti ve hata terimi için Optimum Gecikme Uzunluğu, Johansen Eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Optimum Gecikme Uzunluğunun üç olduğu ve Johansen Eşbütünleşme testinde uzun dönemli bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Kısa dönemli ilişkinin yönünü belirlemek için Granger Nedensellik Testi uygulanmış ve Bitcoin'den Altına doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

2.2.1. ADF ve PP Birim Kök Testi

Çalışmada değişkenlerin durağan olup olmadığını ölçmek için ilk önce birim kök testi yapılmıştır. Durağanlık iki farklı değişkenin ortalamaları ve varyanslarının zamanla değişmemesidir. Zaman serileri kullanılırken analiz edilen değişkenlerin durağan olduğu varsayılır. Ancak her zaman durağan çıkmaya bilir. Bu durumun önüne geçebilmek için zaman serilerinin farklarını alarak durağan hale getirilmelidir. Zaman serisi analizini yapabilmek için birçok metod bulunmaktadır. Finansal birim kök analizi yapılırken Phillips-Perron (PP) testi, hataların dağılımı analizi yapılırken ise Augmented Dickey Fuller (ADF) testi kullanılmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın durağanlığını ölçmek için Phillips-Perron testi ve Augmented Dickey Fuller (ADF) testi tercih edilmiştir. Phillips-Perron testi için geliştirilen denklem şöyledir (Poudel ve Shrestha, 2019: 23):

$$\Delta Y_{t-1} = \alpha_0 + \gamma_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Burada “Y”; durağanlığı incelenen faktörü, “ α ”, “ γ ”, “ ϕ ”; katsayıları, “ ε ”; hata terimidir. (2). denkleme “ötrend” eklenirse serilerin sabitli ve trendli birim kök metoduna ulaşılır. Bu denklemde t istatistik değerleri mutlak olarak MacKinnon>Kritik Değer ise seri düzeyde durağan kabul edilir.

ADF testi için geliştirilen denklemler ise şöyledir:

$$\Delta Y_t = \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \lambda_t + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

ΔY_t ; durağanlık denklemleri t;birinci farkı, k; trendi, Δy_{t-1} ;gecikme uzunluğunu, ε_t ;gecikme uzunluk farkını ifade etmektedir. ADF testi için kurulan denklemlerde bulunan ρ (olasılık)değerinin istatistiksel olarak sifıra eşitliğine bakılmaktadır. Eşit değilse seri durağan değil yani birim kök içermektedir. Bu bağlamda finansal değişkenlere yapılan analizler çoğunlukla durağan çıkmadıkları için farklarını almak gerekmektedir. Farklarını alırken değişkenler arasındaki dönemlerde sapmalar olmaktadır. Bu durumu düzeltmek için eş bütünleşme analizi uygulanmalıdır. Bu analiz durağan olmayan serileri durağan hale getirildikten sonra değişkenler arasında uzun dönem ilişkinin tespiti için kullanılmaktadır. Eş bütünleşme analizi yapılan çalışmaların çoğunda Engle-Granger (1987) ve Johansen (1988) metodlarının uygulandığı görülmektedir. Bu metodların uygulanabilmesi için analizi yapılan değişkenlerin birinci farkta [I(1)] durağan çıkması gerekmektedir.

Değişkenler düzeyde durağan değil ise birinci farkları alınarak durağan hale getirilmelidir. Tabloda: BTC ve ONS değişkenlerine ait analiz sonuçları verilmektedir.

Tablo 2. ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	ADF		PP		
	Sabitli	Sabit ve Trendli	Sabitli	Sabit ve Trendli	
BTC	Düzye Değeri	-0,519 [0,8883]	-1,597 [0,7936]	-3,176 [0,0214]**	-1,636 [0,7780]
	Birinci Farklar	-8,107 [0,0000]***	-8,049 [0,0000]***	-7,339 [0,0000]***	-7,228 [0,0000]***
ONS	Düzye Değeri	0,514 [0,9853]	1,591 [0,7959]	-2,556 [0,1025]*	-1,482 [0,8354]
	Birinci Farklar	-6,559 [0,0000]***	-6,705 [0,0000]***	-6,213 [0,0000]***	-6,668 [0,0000]***

Not: [] içerisindeki değerler olasılık değerlerini belirtmektedir. (*)%10 düzeyinde, (**) %5 düzeyinde, (***) %1 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 1’de ADF testi sonuçları incelendiğinde BTC ve ONS serilerinin düzeyseviyesinde sabitli, sabitli ve trendli, her iki modelde de tüm anlamlılık düzeylerinde MacKinnon kritik değerlerinin mutlak değerleri test istatistik değerlerinin mutlak değerlerinden büyük olduğundan birim kökün varlığını ifade eden sıfır hipotezi kabul edilmektedir[I(0)]. Yani serilerin düzey seviyesinde durağan olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak serilerin birinci farklarında her iki modelde de %1 anlamlılık düzeyinde durağan hale gelmektedir. Bu durumda

da birim kökün varlığını kabul eden sıfır hipotezi reddedilmektedir. Bu sonuç serilerin birinci farklarda durağan olduğunu $[I(1)]$ ve birim kök taşımadıklarını ifade etmektedir. ADF birim kök testi sonuçlarına paralel sonuçlar elde edilen PP birim kök testinde BTC ve ONS serilerinin düzey seviyesinde sabitli, sabitli ve trendli her iki modelde de anlamlılık düzeylerinde birim kök taşıdığı $[I(0)]$, ancak serilerin birinci farklarında %1 anlamlılık düzeyinde durağan oldukları ve birim kök taşımadıkları görülmektedir $[I(1)]$.

2.2.2. Optimum Gecikme Uzunluğu

Gecikme uzunluğunun uygun belirlenmemesi hatalı sonuçların elde edilmesine neden olabilmektedir. Gecikme uzunluğu var olandan yüksek belirlenirse değişkenlerin tahmin edilmesindeki varyansı yüksek çıkmaktadır. Bununla birlikte gecikme uzunluğu var olandan küçük hesaplandığında ise hata terimi oluşmasına neden olmaktadır. Serilerin birinci farkta durağan olduğu tespit edilmiş ve diğer analizleri yapabilmek için gecikme uzunluğu analizi yapılmıştır. Tablo.2’de Likelihood (LR), Final Prediction Error (FPE), Akaike Information Criterion (AIC) ölçütlerine bakıldığında en uygun gecikme uzunluğu “3” olarak belirlenmiştir.

Lag	LL	LR	FPE	AIC	HQ	SC
0	-1105,82	NA	4,8e+11	32,5829	32,6088	32,6482
1	-946,085	319,47	5,0e+09	28,0025	28,0801*	28,1983*
2	-943,347	5,4762	5,2e+09	28,0396	28,1689	28,366
3	-937,643	11,409*	4,9e+09*	27,9895*	28,1705	28,4464
4	-936,912	1,4609	5,4e+09	28,0857	28,3184	28,6732

Not: LR, FPE, AIC kriterine göre belirlenen optimum uzunluktur.

2.2.3. Johansen Eşbütünleşme Test

Engle & Granger (1987:258), serilerin farkları alınarak ikiden fazla durağan olmayan serilerinin durağan olmasının mümkün olacağını belirtmiştir. Yani durağan olmayan serilerin farkları durağan ise eş bütünleşme olduğu varsayılır. Johansen-Juselius (1990:173)’ın geliştirdiği, Johansen eşbütünleşme testi yardımıyla değişkenler arasında eş bütünleşme olup olmadığı araştırılmıştır. Analize özgü köklerin sıfıra eşitliğine bakılarak durağan olduklarını belirtmek açısından iki analiz öne çıkmaktadır. Bu analizler maksimum özdeğer ve iz test istatistiğidir. Durağanlık tespit edildikten sonra eş bütünleşme analizi yapılmıştır. BTC ve ONS Johansen Eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Johansen Eşbütünleşme Test Sonuçları

Maksimum Özdeğer İstatistiği		İz İstatistiği(trace)	
İstatistik	Kritik Değer	İstatistik	Kritik Değer
13.8165	14.07	13.8972*	15.41
0.0806	3.76	0.0806	3.76

Tablo3'e bakıldığında kritik değer (14.07) maksimum özdeğer istatistiği (13.8165) ve kritik değer (15.41) iz istatik değerleri (13.8972) değerlere bakıldığında kritik değerlerinmaksimum özdeğer istatistik ve iz istatik değerlerinden de büyük olduğu için H0 hipotezi kabul edilmektedir. Bu durumda eş bütünleşme bulunmadığı için BTC ve ONS değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmamaktadır. Uzun dönemli bir ilişki tespit edilemediğinden, kısa dönem ilişkisinin araştırılması için nedensellik testi yapılmaya karar verilmiştir.

Nedensellik testi, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemektedir. Eğer ilişki var ise diğer bir aşamaya geçilmektedir. Bu aşama ise pozitif veya negatif yönlü olduğunu belirlemektir. Zaman serilerinde genellikle Granger (1969:431)'ın geliştirdiği Granger Nedensellik testi kullanılmaktadır. Bu testin denklemleri şöyledir:

$$\Delta BTC_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_{t-1} \sum_{i=1}^L + \sum_{f=1}^L \beta_2 ONS_{t-f} + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$\Delta ONS_t = Y_0 + Y_1 ONS_{t-1} \sum_{i=1}^M + \sum_{f=1}^N Y_2 BTC_{t-f} + \omega_t \quad (7)$$

Δ oluşturulan denklemden farkı; L,M,N optimum gecikme uzunluğu; ε_t , ilişki yönünün hata terimini; ω_t göstermektedir. Kurulan modelde sonuçların anlamlı olabilmesi için denklemden β_2 ve Y_2 değişkenlerinin istatistiki olarak anlamlı olması gerekmektedir. β_2 istatistiki olarak anlamlı çıkar ise bitcoin altının nedeni olduğu ya da Y_2 istatistiki olarak anlamlı çıkar ise Altın Bitcoinin nedeni olduğu söylenir. Bu sonuçlar her ikisinde de istatistiki olarak anlamlı çıkar ise çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 5. Granger Nedensellik Testi

Değişken	Ki-Kare	Olasılık	Nedensellik
BTC → Altın	17.10	0.0007	Var
Altın → BTC	2.44	0.4869	Yok

Not: Tablodaki parametreler anlamlı $P < 0.05$ ve anlamsız $p > 0.10$ çıkan nedensellik sonucunu göstermektedir.

Parametrelerin nedensellik yönünü belirlemek için Granger Nedensellik testi uygulanmıştır. Bu test sonuçlarına göre; Bitcoin parametresi Altın parametresinin nedenidir ($p < 0.05$). Ancak Altın parametresi Bitcoin parametresinin nedeni değildir ($p > 0.10$) bulgularına ulaşılmıştır. Bu bulgulara bakılarak Bitcoin'den Altına doğru tek yönlü Granger Nedensellik ilişkisinin olduğu söylenebilmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Teknolojinin gelişim göstermesi kişilerin yatırım yapmalarındaki olanaklarını artırmaktadır. Bununla birlikte yatırım yapmak isteyen kişilerin yatırım araçlarında çeşitlilik sağlanmakta ve maliyetleri düşmektedir. Bu avantaj sadece yatırım için kullanılmamakta olup alışverişlerde de ödeme aracı olarak kullanılmaktadır. Bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesi ve taşınabilir teknolojik aletlerin kullanımının yaygınlaşması işlemlerin hızlı ve kolayca yapılabilirliğini artırmaktadır. Yatırım yapan kişiler yatırım için birçok yatırım aracını kullanarak tasarruflarını değerlendirmektedirler. Bunun yanında yeni yatırım aracı olan kripto paralarda tasarruf için kullanılmakta olup bu kripto paraların en çok tercih edileni Bitcoin'dir. Bundan dolayı çalışmada Bitcoin ile Altın arasındaki ilişki Johansen eşbütünleşme testi ile tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada Bitcoin'in Altın üzerindeki etkisi 2015-2020 yılları arasındaki aylık veriler kullanılarak analiz edilmiştir. İlk önce Birim kök testleri olan ADF ve PP testleri kullanılarak değişkenlerin durağan olup olmadıkları araştırılmıştır. Bitcoin ve altının seviyelerinde durağan olmadıkları ancak birinci farklarında(I(1)) durağanlaştıkları görülmüştür. Gecikme uzunluğu "3" olduğu tespit edilmiştir. Johansen eşbütünleşme testi uygulanarak kısa dönemli ilişki tespit edilmiştir. Son olarak Granger nedensellik testi ile parametreler arasında neden sonuç ilişkisi incelenmiş ve Bitcoin'den Altına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç Yıldırım (2018:2341) ve Kılıç & Çütücü (2018:235) yaptıkları çalışmayla benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda kısa dönemde Bitcoin'e yatırım yapacak olan yatırımcıların Altında meydana gelen anlık fiyat değişiminden etkileneceği ve riskin fazla olduğu söylenebilir. Bu bağlamda Bitcoin'e kısa dönemli yatırım yapılmasının doğru olmayacağı söz konusudur.

Bitcoin resmi kurum ve kuruluşlarca desteklenmemesine rağmen yüksek işlem hacmine sahip bir yatırım aracıdır. Bu doğrultuda Bitcoin'i etkileyen birçok etken bulunmaktadır. Bu nedenle bu konuyla alakalı birçok çalışma olsada bu konuya olan ilgi günden güne artmaktadır. Bundan sonra bu alanda çalışma yapmak isteyen araştırmacılar bağımlı değişken olarak diğer indeksleri alabilir veya Bitcoin'i tercih edebilirler. Bununla birlikte bağımsız değişken olarak incelenebilecek birçok makroekonomik değişkenin beraberinde aralarındaki ilişkilerin inceleneceği farklı metodlarda kullanılabilir.

ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ BEYANI

Bu çalışmada, araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

DESTEK BEYANI

Bu çalışma, araştırma herhangi bir kurum veya kuruluş tarafından desteklenmemiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B. ve Sağlam, F. (2015). Kripto para: Bitcoin ve döviz kurları üzerine etkileri. *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 6(11), 247-261.
- Avolio, B. J. ve Bass, B. M. (2002). *Developing potential across a full range of leadership: Cases on transactional and transformational leadership*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Azimov, J. ve Alkan, U. (2019). Bitcoin fiyatları ile Çin ve Rusya'nın seçilmiş finansal göstergeleri arasındaki ilişkinin ekonometrik açıdan incelenmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(10), 165-187.
- Baek, C. ve Elbeck, M. (2014). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look. *Applied Economics Letters*, 22(1), 30-34.
- Carpenter, A. (2016). Portfolio diversification with bitcoin. *Journal of Undergraduate Research in Finance*, 6(1), 1-27.
- Dwyer, G. (2015). The economics of bitcoin and similar private digital currencies. *Journal of Financial Stability*, 17(3), 81-91.
- Dyhrberg, A. H. (2016). Hedging capabilities of bitcoin is it the virtual gold?. *Finance Research Letters*, 16(3), 139-144.
- Engle, R. F. ve Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Erek, M. ve Eren, B. S. (2020). Bitcoin ve finansal piyasaların karşılıklı bağımlılığı: Bir Copula-Garch yaklaşımı. *Liberal Düşünce Dergisi*, 25(98), 35-63.
- Estrada, J. C. (2017). Analyzing Bitcoin price volatility. *Economy Magazine*, 7(4), 1-49.
- Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C. ve Siering, M. (2014). Bitcoin - Asset or currency? Revealing users'hidden intentions [Tam Metin Bildiri]. *Twenty Second European Conference on Information Systems* içinde (s. 1-14). Tel Aviv: ECIS 2014.
- Granger, C. (1969). Investigating causal relations by econometric. *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Güleç, Ö. F. (2018). Bitcoin ile finansal göstergeler arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 18-37.
- Hepkorucu, A. ve Genç, S. (2017). Finansal varlık olarak bitcoin'in incelenmesi ve birim kök yapısı üzerine bir uygulama. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(2), 47-58.
- Johansen, S. ve Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on Co-integration-with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.
- Kılıç, Y. ve Çütücü, İ. (2018). Bitcoin fiyatları ile Borsa İstanbul endeksi arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 13(3), 235-250.
- MacDonell, A. (2014). Popping the bitcoin bubble: An application of log-periodic power law modeling to digital currency. *University of Notre Dame*, 134(6), 1-33.
- Maupin, T. (2019). Can Bitcoin, and other cryptocurrencies, be modeled effectively with a Markov-Switching approach? (Unpublished master's thesis). Royal Institute of Technology School of Engineering Sciences, Stockholm.
- Öztürk, M. B., Arslan, H., Kayhan, T. ve Uysal, M. (2018). Yeni bir hedge enstrümanı olarak bitcoin: Bitconomi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 217-232.
- Poudel, R. B. ve Shrestha, S. R. (2019). Stock return and trading volume relation in nepalese stock market: An ARDL approach. *Securities Board of Nepal (SEBON) Journal*, 7, 17-32.
- Polat, M. ve Gemici, E. (2018, Ekim). Bitcoin ve altcoinler arasındaki ilişki. [Tam Metin Bildiri]. T.Korkmaz, M.İ.Yağcı, İ. Ege ve T.T.Turaboğlu (Ed.) *Uluslararası Katılımlı 22. Finans Sempozyumu Bildiriler Kitabı* içinde, (s. 82-91). Mersin.
- Sifat, I. M., Mohammad, E. M. ve Shariff, S. B. (2019). Lead-Lag relationship between Bitcoin and Ethereum: Evidence from hourly and daily data. *Research in International Business and Finance*, 50(12), 306-321.

- Sönmez, A. (2014). Sanal para bitcoin. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, 4(3), 1-14.
- Vockathaler, B. (2015). The Bitcoin boom: An in depth analysis of the price of Bitcoins. *Economics - Research Papers*, 8(3), 1-75.
- Vora, G. (2015). Cryptocurrencies: Are disruptive financial innovations here?. *Modern Economy*, 6(7), 33-41.
- Wijk, D. V. (2013). What can be expected from the Bitcoin. (Unpublished master's thesis). University of Rotterdam, Rotterdam.
- Yıldırım, H. (2018). Günlük bitcoin ile altın fiyatları arasındaki ilişkinin test edilmesi: 2012 – 2013 yılları arası Johansen Eşbütünleşme testi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 2328-2343.
- Zhu, Y., Dickinson, D. ve Li, J. (2017). Analysis on the influence factors of Bitcoin's price based on VEC model. *Financial Innovation*, 3(3), 1-13.