


BİTCOİN PİYASASINDA RASSAL YÜRÜYÜŞ HİPOTEZİ**Dr. Öğr. Üyesi Ayten YAĞMUR** **Prof. Dr. Fatih MANGIR** **ÖZET**

İktisat bilimi, ekonomik aktörlerin tercihlerini ve bu tercihlerin ekonomik göstergelere olan etkisini incelemektedir. Özeld, davranışsal iktisat okulu bu tercihlerin zaman zaman rasyonaliteden ayrıldığını ve bu irrasyonallitenin yol açtığı ekonomik krizleri de modelleyen çıkarımlar yapmaktadır. 2008 yılının sonlarında kripto para olan Bitcoin deneysel olarak kullanılmış, bu tarihten sonra bu kripto finans aracı hızla işlem görmeye başlamıştır. Ancak daha sonraki yıllarda Bitcoin'in değerindeki dalgalanmalar onun finansal bir araç olmaktan daha çok bir deney aracı olduğu yönünde eleştirilmesine neden olmuştur.

Bu çalışmada etkin piyasa hipotezi ve davranışsal iktisat öğretilerinden yola çıkarak bitcoin piyasasının fiyat balonlarıyla spekülative ve rassal hareketlere açık olup olmadığı (Supremum Augmented Dickey-Fuller) SADF testi ile analiz edilmiştir. Ampirik bulgulara göre 2015-2019 dönemine ait Bitcoin fiyatlarında ortaya fiyat balonlarının söz konusu olduğu ve rassal yürüyüş hipotezinin geçerli olduğu kabul edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Etkin Piyasalar Hipotezi, Rassal Yürüyüş, Davranışsal İktisat, Bitcoin.

JEL Kodları: C50, G15, G40

RANDOM WALKING HYPOTHESIS IN BITCOIN MARKET**ABSTRACT**

Economics examines the preferences of economic actors and their impact on economic indicators. Specifically, the school of behavioral economics makes inferences modelling the economic crises caused by these irrational preferences.

In late 2008, bitcoin, a cryptocurrency, was used experimentally, and since then this crypto-finance tool has been rapidly trading. In later years, however, fluctuations in bitcoin's value led to criticism that it was more of an experimental tool than a financial instrument. In this study, based on

* Akdeniz Üniversitesi, İ.İ.B.F., Çalışma Ekonomisi ve Endüstriyel ilişkiler Bölümü, Antalya/Türkiye, e-mail: aytenyagmur@akdeniz.edu.tr

* Selçuk Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, Konya/Türkiye, e-mail: fmangir@selcuk.edu.tr

Makale Geçmişi/Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 10 Mayıs / May 2020

Düzeltilme Tarihi / Revision Date : 10 Haziran / June 2020

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 12 Haziran / June 2020

effective market hypothesis and behavioral economics thoughts, it is tested whether the bitcoin market is open to speculative and random walks behaviors through bubbles by (Supremum Augmented Dickey-Fuller Test) SADF. According to empirical findings, there is price bubbles in Bitcoin prices for 2015-2019 and can be considered that the random walking hypothesis is valid.

Key Words: : *Effective Markets Hypothesis, Random Walks Hypothesis, Behavioral Economics Thoughts, Bitcoin.*

JEL Codes: C50, G15, G40.

1. GİRİŞ

Yakın dönemde Daniel Kahneman, Amos Tversky ve Richard Thaler gibi iktisatçıların çalışmaları üzerine popülerlik kazanan davranışsal iktisat ekolü, irrasyonel davranışların ekonomik modellerle ilişkisinin psikolojik temellerini ortaya koymaya çalışmaktadır. Bu ekole göre; aynı uyarıcıların farklı koşul ya da zamanlarda ortaya çıkabilecek olan değişik tepkilerinden yola çıkarak genelleme yapmak doğru fiyatlamanın temel koşuludur. Böylece, bu ekolle ekonomik aktörlerin günlük davranışlarındaki sürekli ve yaygın anomalileri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Geleneksel iktisatçılar (neo-klasik akım) ise, rasyonalite ve “homo-economicus” kavramlarını ekonomik aktörlerin davranışlarıyla özdeşmişler ve varsayımlarında insanların kararlarında hata yapmadıkları modeller geliştirmişlerdir.

Davranışsal iktisatçılar, kişilerin tutumlarını, beklentilerini ve motivasyonlarını inceleyerek, bu psikolojik faktörlerin fiyat belirleme ve ekonomik faaliyetler üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Neo-klasik iktisatçılar ise, insan davranışlarının rasyonel tercih teorisiyle açıklanabileceğini iddia etmektedir. Buna karşın davranışsal iktisatta insanların politikalarla yönlendirebileceği, “A” tercihi yerine “B” tercihi yapabileceğini göstermiştir.

Neo klasik iktisatta, insan davranışlarında sürprize yer olmaksızın her zaman fayda maksimizasyonu söz konusu iken, davranışsal iktisatta asimetric enformasyon, riskler ve beklentiler, iklimsel değişim, mutluluk veya mutsuzluk gibi psikolojik nedenler davranışlarda sürprizlere yol açabilecektir. Kişilerin kendi çıkarlarını en iyi seviyeye getirecek biçimde davrandıklarını varsaymak, yatırımcı bireyler için finans alanında birbirinden güçlü teoriler ortaya çıkarmaktadır. Mesela, oyun teorisi, modern portföy teorisi, arbitraj fiyatlama modeli, sermaye varlıklarını fiyatlama modelleri gibi modellerle yatırımcılar kayıplarını minimize ve kazançlarını ise maksimize etmeye çalışmaktadırlar.

Neoklasik ekole ait “Etkin piyasa Hipotezi” de benzer şekilde ekonomik aktörlerin etkin piyasada fiyatların rassal hareket ettiği bu yüzden gelecekte oluşabilecek fiyat hareketlerini önceden tahmin etmenin mümkün olmadığı yönündeki görüşü ifade etmektedir. Ancak daha sonra (De Bondt ve Thaler, 1984) yapılan bazı çalışmalarda etkin piyasa hipotezi eleştirilmiş ve finansal piyasada oluşan fiyatların

tam bilgiyi yansıtmadığı bu yüzden işlemcilerin irrasyonel fiyat anomalilerine dayanarak aşırı kar elde edebilecekleri doğrultusunda sonuçlar elde etmişlerdir.

Davranışsal iktisat alanında son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar özellikle finansal alanda yatırımcıların alım satım eğilimlerini ve yatırım kararlarını etkileyen değişkenlerini belirleme yönündedir. Nobel ödüllü iktisatçı Richard Thaler finansal piyasalarda geline son yeniliklerden biri olan “bitcoin” piyasasındaki irrasyonalliteye dikkat çekerek, gerçek değerinin binlerce dolar etmesinin arkasında yatan nedenlerin anlaşılabilir olduğu bu yüzden bu piyasadan uzak durulması gerektiğini ifade etmiştir.

Finansal araçlar olarak, kripto paraların fiyatları “Neo-klasik” ve “Davranışsal” iktisat ekollerince incelenmiştir. Neo-klasik akım, herhangi bir zamanda kripto paraların fiyatlarının piyasa denge fiyatı olduğunu iddia ederken, davranışsal iktisat insan psikolojisinden kaynaklanan hatalar sonucu kripto piyasasının eksik piyasa olduğunu öğretilerine dahil etmektedirler.

Bu çalışmada öncelikle son dönemde ortaya çıkan Bitcoin kripto piyasası analizi yapılacak daha sonra “etkin piyasa hipotezi” özelinde Bitcoin fiyat hareketlerinin rassal yürüyüşe uygun hareket edip etmediği analiz edilecektir.

2. BİTCOİN KAVRAMSAL BİR ÇERÇEVE: ETKİN PİYASA HİPOTEZİ, DAVRANIŞSAL İKTİSAT VE BİTCOİN PİYASASI

Uluslararası para sisteminin 2008 finansal krizi sonrası eleştirilmeye başlanması ve merkez bankalarının fiyat para sistemini yönetmekte zorlanması ile finansal piyasalarda yenilikler yapılması yönünde görüşler ağırlık kazanmaya başlamıştır (Weber, 2016).

Bu tepkilerin sonucu olarak, merkezi olmayan bir yapıyı ifade eden ve blok-zincir işlem veri tabanına dayanan bitcoin para birimi, şifre ile korunan, matematik tabanlı ve elektronik imza zincirinin oluşturduğu sistemin bir parçasıdır. Uçtan uca şifrelemeye dayanan Bitcoin para birimi 2008 yılında Satoshi Nakamoto isimli kişi veya kişilerin isim verdiği, uluslararası para sisteminde yaşanan teknolojik gelişmenin meydana getirdiği bir yeniliktir. Bitcoin herhangi merkezi otorite olmaksızın, finansal piyasaların olgusu olarak teknoloji aracılığıyla ortaya çıkmıştır. Dijital yolculukta geline son durak Bitcoinin başı çektiği kripto paralar olmuştur. Dijital para birimleri, finansal sisteme yönelik alt yapıların geleneksel, yerleşik tasarımdan uzaklaşmayı önermektedir. Hükümetler ve merkezi otoritelerin para üzerindeki kontrol eksikliği, zayıf ve verimsiz düzenleme yöntemleri ve kripto para birimlerinin toyluğu, Bitcoin piyasalarını oldukça spekülative ve değişken hale getirmiştir.

Kripto para birimleri düzenleyici ve denetleyici kurumlara ve hukuki düzenlemelere tabi olmadığı yönünde eleştirilmektedir. Belirli bir hukuki çatıya tabi olmaması, finansal yatırımcıların istikrar açısından risk altında olduğu yönünde kaygı duymalarına yol açmıştır (Gebeşoğlu ve Ayhan, 2019: 44).

Bu riske rağmen, bu yeni finansal araçların büyüyen pazarı ve yenilikçi özellikleri, elde edilen karlarla birlikte giderek daha fazla büyük ve küçük birçok yatırımcı, spekülör, politika yapıcı ve dünyanın dört bir yanından akademik araştırmacıları cezbetmektedir (Dimitrova vd., 2019:3).

İnternet çağı, finansal yenilik ve diğer gelişmelerle birlikte, tamamen elektronik olan ve anlık transferlere yönelik işlemlere açık algoritma ile şeffaflık oluşturma ve işlem geçmişinin depolanmasına izin veren eşler arası mekanizmaya dayanan alternatif para birimini ortaya çıkarmıştır (Bartos, 2015:11). 2008 küresel finansal krizinden sonra 2000'nin üstünde kripto para ortaya çıkmıştır ve günümüzdeki değeri 310 milyar dolara çıkmıştır (Taşkınsoy, 2019:68).

Kripto para birimlerinin kullanma nedenleri ve avantajlarını aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

Kripto para birimleri kullanma nedenleri:

- Kullanımının ucuz ve hızlı olması,
- Banka işlemlerinde olduğu gibi ibrazların söz konusu olmaması,
- Şifreleme sayesinde tüccarlardan bilgi hırsızlığı yapılamaması,
- Herhangi bir kişiye güvenmek zorunda kalmadan işlemlerin gerçekleştirilmesidir.

Kripto para birimleri kullanma avantajları:

- Kripto para birimi kullanımının hızlı olması ve kolay ödeme imkanı sağlaması,
- Kripto para birimleri için işlem limitlerinin olmaması,
- Güvenlik: Kripto paralar sahte olamaması ve kopyalanamaması,
- Düşük maliyet: kripto para kullanıcıları transfer, komisyon ücretlerinin ödenmemesi,
- Enflasyona olumlu etkisi: Fiat-para sistemindeki para basılmasının yol açacağı enflasyon bu para birimlerinde yaşanmamasıdır.

Bu avantaj ve yeniliklerinden dolayı, 2009 yılında işlem yapılmaya başlayan, kripto para birimlerinin Amiral gemisi olan “Bitcoin” günümüzde en popüler olan ve ticareti en fazla yapılan merkezi olmayan serbest bir kripto para birimidir. Ancak günümüze kadarki sürecinde fiyatında çeşitli tarihlerde önemli dalgalanmalar yaşanmıştır.

Şekil 1. Bitcoin Piyasa Fiyatı, Bin ABD \$



Kaynak: fred.stlouisfed.org

Bitcoin para birimi, bitcoin cüzdanı denilen bir telefon uygulaması veya bilgisayarında saklanılmakta ve bu cüzdan sayesinde birbirleri arasında transfer edilmektedir. Bu cüzdan bir bilgisayar dosyası olup kişilerin şahsi bilgileri ve onların şifrelerini tutmaktadır. Bitcoin cüzdanları masaüstü olduğu gibi web üzerinden de açılabilir. Geçerli kur üzerinden fiyat para ile takas edildikleri gibi mal ve hizmet takasıyla da bitcoinlere sahip olabilir. Her bir bitcoin banka hesabına benzer bir bit (bilgi depolama ve haberleşme veya bağlantının en küçük ve temel ünitesi) adresine sahip olup tüm bitcoinler bu adrese girmekte ve çıkmaktadır.

Bitcoin işlemleri şifrelenmiş işlem takibi sağlayan bir veri tabanı olan blok zinciri (blockchain) sisteminde ilerlemektedir. Bu sistem muhasebe defterine benzeyip her bir işlemin kaydını gerçekleştirmektedir.

Bu sistemde asimetrik şifreleme, noktadan noktaya ağ bağlantısı ve iş kanıt (proof of work) gibi yöntemler kullanılarak ödemeler taraflar arasında doğrulanmaktadır.²

Bitcoin ve blockchain sistemi gelişmiş bir bilgi teknolojisi olup, gelecekte dolar ve euro kullanımına bağlı günümüz parasal sistemin sorunlarının ortadan kaldırılması adına atılan adımların en önemlilerinden biridir. Gelişim sürecini takip etmekle birlikte Dijital blok zinciri para yazılım süreci 1, 2, ve 3 versiyonları şeklinde tanımlanabilir (Swan, 2015:9):

Blockchain 1.0: (Ortaya çıkış Aşaması): Kripto Para birimlerinin, işçi döviz transferleri, para transfer aracı ve dijital ödeme sistemi olarak kullanılması,

² <https://www.weusecoins.com/en/questions/#how-does-bitcoin-work>, Erişim Tarihi: 10/02/2020

Bitcoin 2.0: (Sözleşme Aşaması) Tahvil, bono veya kredi gibi tüm finansal ve iktisadi uygulamaların oluşturulma süreci,

Bitcoin 3.0: (Yaygınlaşma Aşaması) Ekonomik kullanımının ötesinde (para, finans ve piyasa) devlet, sağlık, kültür, bilim ve sanat gibi tüm alanlarda kullanılacak uygulamalar sürecidir.

Blockchain 1.0 versiyonu ile Bitcoin elde etmenin bir yolu da ürün ve hizmetlerin bitcoin kullanılarak alınıp satılmasıdır. Dünyanın pek çok bölgesinde, Bitcoin kullanarak her türlü ürün ve hizmeti hem sanal hem de fiziki olarak temin etmek gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (Çarkacıoğlu, 2016:33).

Risk ve volatilité Bitcoin kullanımında karşılaşılan temel iki dezavantajdır. Bitcoinin miktar olarak sınırlı olmasına karşın talebinin sürekli artması fiyatlarda görülen kırılmanın en büyük nedenidir. Bitcoin fiyatlarında ve dolayısıyla karlarında görülen yüksek volatilité onun bir para birimi olup olmadığı yönünde eleştirilmesine yol açan en temel dezavantajdır. Bu dezavantajın temel nedeni de bu piyasanın regülasyondan uzak ve düşük likidite sorununa sahip olmasıdır.

Neoklasik iktisat görüşüne göre, varlık piyasalarında fiyat dalgalanmaları yaşanabilir ancak uzun dönemde oluşacak fiyatlar varlıkların gerçek değerini yansıtacaktır. Varlık fiyatlarında görülen sürekli bir fiyat artışı, yatırım yapılan finansal ürünün fiyatının gerçek değerinden uzaklaştığı yönünde şüphelerin artmasına neden olacaktır. Bu artışların nedeni “yanlış fiyatlama”, “aşırı spekülasyon”, “sürü psikolojisidir”. Bu yüzden Bitcoin’de gözlemlenen gerçek fiyat yatırımcıların rasyonalitelerine kavuştuklarında normale dönecekleri bir köpüktür. Bitcoin hem ödeme aracı hem de finansal varlık olarak kullanılmaktadır.

Finansal enstrüman fiyatlarının etkin piyasalar hipotezine uygun olup olmadığı veya spekülatif bir yatırım aracı olup olmadığı yönünde birçok çalışma ortaya konmuştur (Fama, 1970; Glaser vd., 2014). Etkin piyasalar hipotezine göre davranışsal iktisatçıların tersine yatırımcılar kararlarında rasyoneldir.

Eugene Fama’nın 1965 yılında geliştirdiği ve finans ekonomisi çalışma konularında en fazla ele alınan teorilerden biri olan “etkin piyasa” hipotezine göre bir piyasa etkin olduğunda tüm bilgileri doğruyu yansıtacaktır. Bu durumda piyasada yatırımcılar ne anormal gelir elde edecekler ne de aşırı zarar elde edeceklerdir. Aynı zamanda etkin piyasa varlığı varlık fiyatlarının doğru değerlendirilmesine neden olacaktır. Bu yüzden piyasada ortaya çıkacak herhangi bir anomaliye bağlı kriz dışsal faktörlerin nedenidir.

Tablo 1. Davranışsal İktisadın, Neo-klasik İktisattan Ayrılık Noktası “Etkin Piyasa Hipotezinden Temel Farkları

Konular	Etkin Piyasa Hipotezi Varsayımları	Davranışsal İktisat Varsayımları
Rasyonalite	Karar vericiler, hata yapmayan rasyonel bireylerdir.	İrrasyonel aktörler ve sistematik hatalar geçerlidir.
Tercihler	İnsan tercihleri tamamen istikrarlıdır ve dışsal faktörlerden etkilenmez.	İnsan tercihleri tamamen istikrarsız ve tutarsızdır. Dışsal faktörler manipüle eder. (Çerçeveleme Etkisi)
Optimizasyon	İnsanlar gayretli ve doğru optimizasyon yapabilen varlıklardır.	İnsanlar karar verirken her zaman doğru optimizasyon yapamaz
Değerlendirme Yeteneği	İnsanlar ihtimalleri en iyi şekilde değerlendiren varlıklardır.	İnsanlar geleceği hesaplamada yetersizdir
İrade gücü	İnsanların iradeleri güçlüdür ve dayanıklıdır.	İnsanlar heyecanlarına yenik düşerler
Ekonomik içgüdüler	İnsanlar her zaman çıkarları peşinde koşarlar	İnsanlar çıkarıcı değil aksine cömerttirler.
Adalet duygusu	İnsanlar adaletle değil çıkarları neyi gerektirirse onu yaparlar	Ekonomik aktörler aç gözlü değildirlirler

Kaynak: Yazarlar tarafından derlenmiştir.

Etkin Piyasa hipotezi ve davranışsal İktisat özelinde finans piyasalarındaki ürünlerin fiyat hareketlerinin nasıl hareket ettiği yönündeki sorunsal daha sonra “Rassal yürüyüş” hipotezi ile modellenmeye başlamıştır. Etkin piyasalarda gelecek fiyatlar öngörülemez ve tahmin edilemez olaylardan dolayı fiyatlardaki standart sapmalar rassal hareket etmektedir. Bu yüzden, rassal yürüyüş hipotezine göre bitcoin fiyat hareketleri tahmin edilemez. Böylece, Bitcoin piyasası zayıf formda etkin olmadığı düşünülmektedir. Bu durum spekülörlere açık bir piyasanın uzun dönemde aşırı kar ve zarar ile sonuçlanmasına yol açacaktır.

Fiyat oluşumuyla ilişkili bütün bilgileri yansıması durumunda, fiyatların sadece haberlere tepki olarak ve beklenmeyen şekilde hareket etmesi gereklidir (Coşkun ve Seven, 2016:294).

Bitcoinin merkezi bir kontrolü olmaması ve regülasyonlardan uzak oluşu spekülörlere açık olmasına yol açmış ve fiyat hareketlerinin seyrinin tahmin edilebilirliği sürekli araştırma konusu olmuştur.

3. LİTERATÜR TARAMASI, VERİ SETİ, YÖNTEM VE BULGULAR

3.1. Literatür Taraması

Son dönemde, kripto piyasalar hacmi hızla artış gösterse de hisse senedi, döviz piyasasıyla karşılaştırıldığında hala küçük görünmektedir. Kripto para birimlerinin etkin piyasalar hipotezine uyup sağlayıp sağlamadığı yönünde yapılan çalışmalar 2015 yılından günümüze çeşitli ekonometrik yöntemler kullanılarak gelişim göstermiştir. Bu çalışmalardan seçilmiş olanları aşağıdaki gibi özetlememiz mümkündür.

Cheah ve Fry (2015), benzerlik oran testi uyguladıkları ve 2010-2014 günlük Bitcoin kapanış fiyatlarını kullandıkları çalışmalarında, Bitcoin fiyatlarında balon eğilimlerini tespit etmişlerdir.

Dwyer (2015) ise, Bitcoin fiyatlarının aylık ortalamasının altın fiyatları ve döviz kuruna göre daha kırılğan olduğu yönünde bulgular elde etmiştir.

Frascaroli ve Pinto (2016), DCC MGARCH modeliyle 2011-2015 yılları arasında Bitcoin'in kalıcı dalgalanmalar gösteren kırılğan bir finansal araç olduğu yönünde hesaplamalarda bulunmuşlardır.

Latif, Mohd, Amin ve Mohamad (2017) ise Bitcoine ait rassal yürüyüş analizini ADF, PP, KPSS, ERS ve DF-GLS gibi durağanlık testiyle araştırmış ve fiyatlarda aşırı değerlendirme ve manipülasyonlar tespit etmişlerdir.

Kurihara ve Fukushima (2017) 2010-2016 yılları arasında haftanın günü anomalisini Bitcoin piyasasında arttırılmış Dickey Fuller (ADF) testine göre incelenmiştir. Sonuç olarak, Bitcoin piyasasının etkin olmadığını yani fiyat hareketlerinin rassal olduğunu öne sürmüşlerdir.

Zeren ve Esen (2018) Bitcoine ait balon varlığını GSADF birim kök testiyle analiz etmiş ve çoklu balon tespit ederek Bitcoinin rassal hareket ettiğini 2010- 2017 tarihleri arasında piyasanın zayıf formda etkin olmadığını ispatlamışlardır.

Kahraman vd., (2019) GARCH modellerini karşılaştırarak 2016-18 yılları arası günlük serilerle Bitcoin in volatilitate etkisinin kalıcı ve pozitif olduğunu tahmin etmişlerdir.

Hepkorucu ve Genç (2019) 03/06/2017 ile 28/05/2018 tarihleri arasındaki günlük fiyatlardan Amerikan doları bazında bitcoin fiyatlarının durağanlığını standart Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) testi kullanarak analiz etmiş ve fiyatlarda spekülative etki tespit etmişlerdir.

Ertuğrul (2019) Bitcoin için 19/7/2010- 11/12/2018 dönemine ait volatilitate dinamikleri EGARCH ve TGARCH modelleri ile analiz etmiştir. TGARCH modeli incelenen modeller arasındaki volatilitateyi test eden en başarılı model olarak bulunmuştur.

Mete vd. (2019), 2012-2019 yılları arasındaki BTC fiyatlarındaki balonları sağ kuyruklu birim kök testleri olan (SADF) ve Genelleştirilmiş (GSADF) testleri kullanarak analiz etmiş ve ele alınan

dönemde oluşan fiyat balonları yüzünden Bitcoinin spekülâtif hareketlere açık olduğu yorumuna ulaşmışlardır.

3.2. Veri Seti, Yöntem ve Bulgular

Bu çalışmanın amacı, 01/02/2015:01-2019:11 dönemi için dolar bazında bitcoin serisi kullanılarak veri setindeki olası balonları tespit etmektir. Bu amaçla, supremum ADF (SADF; Phillips, Wu, and Yu 2011) testinden yararlanılmıştır. Çalışmada, ABD doları cinsinden Bitcoin günlük veri seti kullanılmış ve değişkene ait veriler FED Ekonomik Veriler (FRED) araştırma bölümü veri setinden alınmıştır.

Bitcoin değeri merkezi bir otorite tarafından dağıtılmaması ve banka dışı bir piyasada alınıp satılmasından dolayı birçok faktörden etkilenmektedir. Piyasalarda genel olarak sert yükselişler gözlenmektedir. Diğer yatırım araçlarına göre bir karşılığının olmaması ve kriz dönemlerinden daha ziyade yeni bir yatırım aracı olmasından dolayı güvenilirliği konusu sürekli tartışılmaktadır.

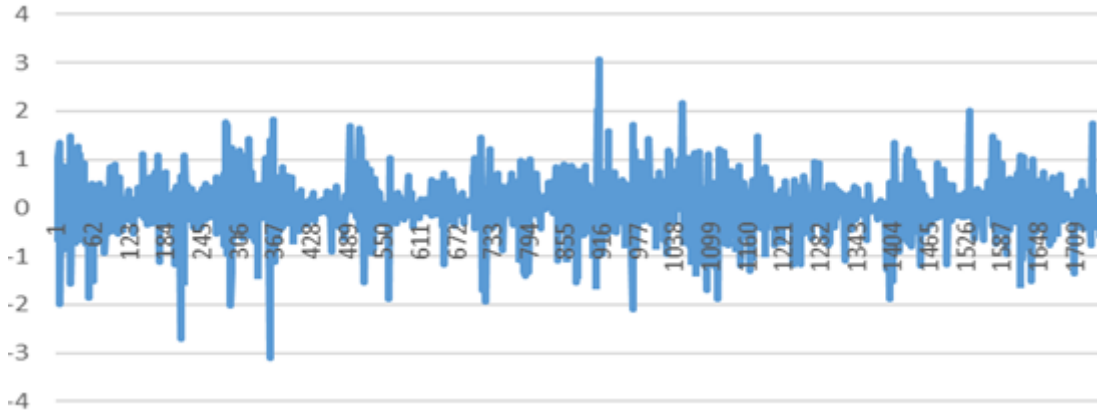
Çalışmada günlük Bitcoin getirilerinden hareketle, ilk olarak olası bir volatiliteye sahip olup olmadığını anlayabilmek için serinin logaritmik ve logaritmik farkta olmak getirileri standart sapmaları karşılaştırılmıştır.

Etkin Piyasalar Hipotezinin temelini oluşturan Rassal Yürüyüş (Tasadüfî Seçim) teorisine göre bir seri rassal yürüyüş halinde hareket ediyorsa hisse senedi fiyatındaki günlük değişimlerin bağımsız ve özdeş dağılmış tesadüfî değişkenler olduğunu iddia etmektedir. Yani, fiyatların dizisi bir rassal yürüyüştür. Rassal yürüyüş hipotezi altında; herhangi bir finansal enstrümanın geçmişindeki fiyat değişimleri, gelecekteki değişimlere ilişkin bir bilgi vermemektedir (Bilgili vd., 2015: 146).

Bitcoin serisinin rassal yürüyüş takip edip etmediğini değerlendirmek üzere, verinin serisinin yüksek dalgalanma gösterip göstermediği analiz edilmiştir. En yaygın kullanılan merkezi eğilim ölçülerinin başında standart sapma gelmektedir. Standart sapma, bir örneklemdaki sayısal değerlerin ortalamaya göre uzaklığını, bir diğer deyişle dağılımın aralığını gösteren yaygınlık ölçüsüdür. Standart sapma büyüdükçe dağılım yaygınlaşır. Bir gösterge olarak ölçütü olarak standart sapma alınması getirinin volatilitesi olarak kabul edilmekte, finansal getirinin dağılımını ifade etmektedir.

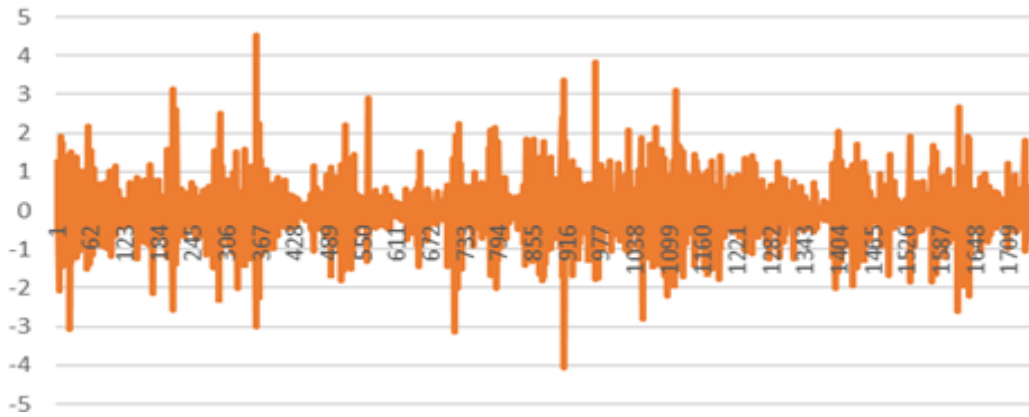
Bu yüzden, eğer seri fiyat farklılıklarını giderecek şekilde hareket etmez ise rassal hipotez geçerli olacaktır. Bitcoin kazançlarında kısa dönem dalgalanmaların gittikçe artıyorsa, uzun dönem dengeye gelme olasılığı o kadar yüksek olacaktır. Aynı zamanda serinin farkı da rassal bir hareket edip etmediğini de test ettiğimizde serinin tanımlayıcı istatistik değerleri Tablo.2’de özetlenmiştir.

Şekil 2. Bitcoin Günlük Kazanç Eğilimi, Ham Değer



Şekil 2 ve 3'den elde edilen sonuçlara göre ele alındıktan dönemde, Bitcoin getirileri negatif getiri, durağan ve pozitif getiri olmak üzere üç farklı rejimde geçişken bir süreçte seyretmiştir.

Şekil 3. Bitcoin Günlük Kazanç Eğilimi, Fark Değer



Tablo 2. Serilere ait Tanımlayıcı İstatistikler

	<i>Ham Değer</i>	<i>Fark Değer</i>
Ortalama	0.029582904	0.000525
Ortanca	0.030488808	-0.00571
Standart Sapma	0.501253294	0.715729
En Büyük	-3.092175542	-4.05434
En Küçük	3.068030525	4.503926
Gözlem Sayısı	1756	1755

³ Bitcoin'e ait logaritmik getiri serisi kullanılmıştır.

İstatistiki bilgiler ışığında serinin farkının seviyeye göre standart sapmasının arttığını yani dağılımın gittikçe ortalamadan saptığı görülmektedir.

Analizde ikinci olarak Bitcoin kapanış fiyat serisine ait olası bir balon hareketini analiz etmek için serinin logaritması alınarak balon riskini dikkate alan durağanlık testi kullanılmıştır. Bu test, Philips, Wu ve Yu (PWY) (2011) tarafından geliştirilen SADF (Augmented Dickey-Fuller) analizi ADF modelinin tekrarlayan tahminini dikkate alan ve patlayıcı süreçlerde birim kök varlığını bulmakta kullanılan tekrarlamalı sağ kuyruklu bir birim kök testidir (Philips, Shi ve Yu, 2014: 316).

SADF testi ADF modelinin tekrarlayan tahminine dayanır ve karşılık gelen ADF istatistik dizisinin alt değeri olarak elde edilir ve aşağıdaki otoregresif spesifikasyon en küçük kareler ile tahmin edilir (Pavlidis vd., 2018:4). Standart sağ kuyruklu ADF testinin performansına dayalı eksiklikleri ortadan kaldırmak için geliştirilen SADF testi, Phillips vd., (2011) tarafından 1 nolu ADF regresyon denklemindeki örnek veri setine ait yenilemeli tahmin yapan bir uygulamadır

$$y_t = \mu + \phi y_{t-1} + \sum_{j=1}^j \psi_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t' \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (1)$$

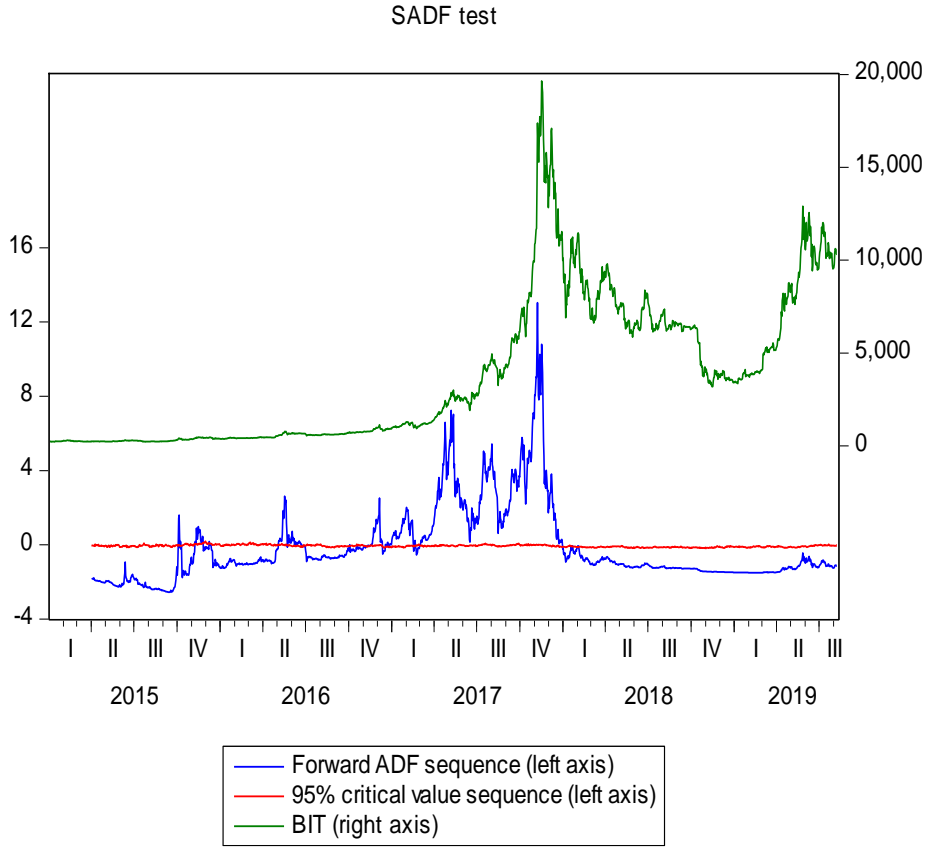
burada y_t varlık fiyatı, μ , ϕ ve ψ en küçük karalar ile tahmin edilen parametreler, J ise gecikme parametresini ifade etmektedir. $\phi > 1$, olduğunda fiyat üssel büyür. Alternatif hipotez ise, $\phi > 1$ iken y_t serisinde oluşan balonların varlığını göstermektedir. Test istatistiğini hesaplamak için, tahmin pencerelerinin r_0 dan r_2 eserken (2) numaralı regresyon denklemi tahmin edilir. y_t

$$y_t = \mu + \phi y_{t-1} + \sum_{j=1}^j \psi_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t' \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (2)$$

SADF testinde eğer SADF test sonucu sağ kuyruklu değerlerden yüksek ise seride balon olmadığını söyleyen boş hipotez ret edilecektir (Phillips vd., 2011)

Çalışmamıza ait dönemi kapsayan Bitcoin fiyat balonlarının var olup olmadığını analiz etmek için SADF testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo.3'te sunulmuştur. Teste ait grafik ise Şekil.4'te gösterilmiştir. Balonların ortaya çıktığı tarih aralıklarını ortaya koymak için, geriye dönük SADF test istatistikleriyle, her bir gözlem için 1000 çoğaltma (replikasyon) sayısı belirlenerek Monte Carlo simülasyonundan elde edilen %95 kritik değerleriyle karşılaştırılmıştır. SADF dizisinin kritik değer dizisinden büyük olduğu her tarih (kırmızı sınırı aşan mavi çizgi) spekülasyon balonu göstermektedir.

Şekil 4. Bitcoin Piyasasında Balon Dönemleri



Şekil.4'te yer alan yeşil çizgiler, Bitcoin haftalık kapanış değerlerini, ortadaki yatay kırmızı çizgiler, %95 güven aralığında hesaplanmış kritik değerleri, mavi çizgilerin kırmızı çizgileri aştığı aralıklar balonların varlığına işaret etmektedir (Mete vd., 2019:114).

Tablo 3. SADF Test Sonuçları

Değişken	Test İstatistiği	Gözlem	Pencere Uzunluğu	Gecikme	Karar
Bitcoin	13.04401*	1683	91	0	Kabul

Not: * notasyonu %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir. Kritik değerler 2000 tekrarlı Monte Carlo simülasyonundan elde edilmiştir.

SADF birim kök testlerinde boş hipotez birim kökü ifade ederken ($H_0:\beta_0,1=0$) birim kök testlerinde fiyat balonunun var olduğunu ifade eden sağ kuyruklu alternatif hipotez ($H_1:\beta_0,1>0$) test edilir.

Tablo.3'teki sonuçlara göre, Bitcoin değişkeni için hesaplanan değer istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani seriye ait hesaplanan değer, SADF test istatistik değeri %5 sağ kuyruklu kritik değerlerini geçmektedir. Test sonuçlarına göre, balonların olmadığını söyleyen sıfır hipotezi reddedilmekte ve söz konusu finansal varlıklar için balonların varlığı tespit edilmektedir.

4. SONUÇ

Paranın dijital evrimindeki geldiği son nokta olan finansal enstrüman Bitcoin, teknoloji tabanlı olup son yıllarda finansal piyasaların en önemli olgularından biri olarak ortaya çıkmıştır. Artık küresel para kullanılma düşüncesi; hızlı para transferinin olduğu, dijital paraya dayanan finansal inovasyon ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Ancak bu olgu içerisinde dijital para, birçok karmaşayı ve gelişim süreçlerini barındırmaktadır.

Bitcoin piyasasında fiyat balonlarının varlığı, piyasada aksaklıkların olduğunun ve fiyatların rassal hareket ettiğinin bir göstergesidir. Piyasanın etkin çalışmadığını ifade eden bu durum Bitcoin fiyatlarının geçmiş dönem fiyat hareketlerinden bağımsız hareket ettiğinin göstergesidir. Bitcoin kazançlarında kısa dönem fiyat balonlarının olması, piyasanın uzun dönem dengeye gelme olasılığını azaltacak böylece yatırımcılar karar verirken fiyat seyrinin tahmin edilebilirliğinden uzak sistematik hatalarla karşılaşacaktır.

Bu çalışma 01/02/2015:01-2019:11 dönemi için A.B.D. doları cinsinden Bitcoin piyasa etkinliği fiyat balonları üzerinden SADF yöntemiyle analiz etmiştir. SADF testi tekrarlamalı sağ kuyruklu birim kök testleridir. Philips, Wu ve Yu (2011) tarafından geliştirilen test serilerde balonların bulunmasında kullanılmaktadır. Bitcoin fiyatlarında 2017 ve 2018 yılları arasında fiyatta anomaliler tespit edilmiştir. Bu sonuç literatürde yer alan çalışma (Cheah ve Fry, 2015; Zeren ve Esen, 2018,; Mete vd. , 2019) bulgularıyla da tutarlıdır.

Dolayısıyla Bitcoin piyasasında işlem yapan yatırımcıların kar veya zarar dengesinde yaşayacakları durumlar Bitcoin değerinin kısa sürede kestirilemeyecek kadar artıp azalabilmesinden dolayı değişkenlik gösterecektir. Etkin piyasa hipotezinin geçerli olmaması Bitcoin değerinin hala spekülasyondan uzaklaşmadığının ve fiyatının ani artış ve azalışlara geçebileceğinin göstergesidir. Elde ettiğimiz sonuç, yüzden değer saklama niteliğinden daha ziyade, Bitcoin kripto paranın kısa vadeli spekülatif bir finans aracı olduğu desteklemektedir..

KAYNAKÇA

- Bartos, J. (2015), “Does Bitcoin Follow The Hypothesis Of Efficient Market?”, *International Journal of Economic Sciences*, 3(2):10-23
- Bilgili, S., Üçay K., Esen, Ö. (2015),” Bist 100 (Xu100) Endeksinde Doğrusal-Dışı Yapılar”, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, X (II):143-167
- Cheah, E. ve Fry, J. (2015), “Speculative Bubbles in Bitcoin Markets? An Empirical Investigation into The Fundamental Value of Bitcoin”, *Economics Letters*, 130, 32-36
- Coşkun, Y. ve Seven, Ü. (2016), *Finansal Piyasalarda Etkinlik*, Edt. Gündoğdu, A., *Finansal Piyasalar ve Kurumlar Teori ve Türkiye Uygulamasına Güncel Bakış*, 1. Baskı, Seçkin Kitapevi, Ankara

- De Bondt, Werner F. M. ve Thaler, R.(1984),” Does the Stock Market Overreact?”, The Journal of Finance, 40 (3): 793-805
- Dimitrova V., Fernandez-Martinez M., Sanchez-Granero M. A., Trinidad Segovia J. E. (2019), “Some Comments On Bitcoin Market (İn)Efficiency”, PLOS ONE 14 (7):1-14.
- Dwyer, Gerald P. (2015),” The Economics of Bitcoin and Similar Private Digital Currencies”, Journal of Financial Stability, 17:81–91.
- Ertuğrul, M. (2019). Kripto Paraların Volatilite Dinamiklerinin İncelenmesi: GARCH Modelleri Üzerine Bir Uygulama. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 17(4): 59-71. <https://doi.org/10.11611/yead.555713>
- Fama, E.(1970), “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work,” Journal of Finance, 25: 383-417.
- Frascaroli, B. F. and Pinto, T. C. (2016)”Innovative aspects of Bitcoin, market microstructure and volatility returns”, Revista Brasileira de Economia de Empresas, 18(2):49–70.
- Gebeşoğlu, P., & Ayhan, F. (2020). Regulatory Aspects of Cryptocurrencies. İçinde Cryptocurrencies in all Aspects (Versiyon 1, 1. bs) [Computer software]. Peter Lang International Academic Publishers. <https://doi.org/10.3726/b15365/8>
- Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M.C., Siering, M. (2014), “Bitcoin- Asset or Currency? Revealing Users Hidden Intentions” Twenty Second European Conference on Information Systems, Tel Aviv
- Hepkorucu, A. ve Genç, S. (2019), “Kripto Para Değerleri için Spekülatif Fiyat Balonlarının Test Edilmesi :Bitcoin Üzerine Bir Uygulama”, Veri Bilimi Dergisi, 2(1): 44-50.
- Kahraman, İ. K., Küçükşahin, H. ve Çağlak, E. (2019),” Kripto Para Birimlerinin Volatilite Yapısı: GARCH Modelleri Karşılaştırması”, Fiscaoconomia, 3(2): 21-45.
- Kurihara Y, ve Fukushima A.(2017). The Market Efficiency of Bitcoin: A Weekly Anomaly Perspective. Journal of Applied Finance and Banking, 7: 57–64.
- Latif, S. R., Mohd, M. A., Amin, M. N. M. ve Mohamad, A. I. (2017),”Testing the Weak Form Efficient Market in Cyrptocurrency”, Journal of Engineering and Applied Science, 12 (9): 2285-2288
- Mete, S., Koy, A., ve Ersoy, H. (2019),” Kripto Paralarda Fiyat Balonu İncelemesi”, BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar, 13(1): 105-120
- Pavlidis, E., García, E.M., ve Grossman, V. (2018),” Detecting Periods of Exuberance: A Look at the Role of Aggregation with an Application to House Prices”, Globalization and Monetary Policy Institute Working Paper, No. 325 <https://doi.org/10.24149/gwp325r1>

Phillips, P.C.B., ve Yu, J., (2011) “Dating the Timeline Of Financial Bubbles During The Subprime Crisis”, *Quantitative Economics*, 2 (3): 455–491. <https://doi.org/10.3982/qe82>

Philips, P.C.B., Shi, S. ve Yu, J. (2014). “Specification Sensitivity in Right-Tailed Unit Root Testing For Explosive Behavior”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 76(3): 315–333

Swan, M. (2015), *Blockchain*, O'Reilly Media, ABD

Taşkınsoy, J. (2019),” This Time is Different: Facebook's Libra Can Improve Both Financial Inclusion and Global Financial Stability as a Viable Alternative Currency to the U.S. Dollar”, *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 5 (4): 67-86.

Weber W. (2016), “Bitcoin and Legitimacy Crisis Of Money”, *Cambridge Journal of Economics*, 40(1):17-41.

Zeren, F, ve Esen, S. (2018). “Geleceğin Para Birimi Ya Da Sadece Bir Balon: Bitcoin”, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21 (39): 433-448.

İnternet Kaynakları

Blog Bucket <https://www.blogbucket.org/what-is-crypto-currency> , (08/02/2020).

Weusecoins <https://www.weusecoins.com/en/questions/#how-does-bitcoin-work>, (10/02/2020).