



Kripto Para Piyasasında Fiyat Balonları ve Yatırımcı İlgisinin Etkisi

Gamze GÖÇMEN YAĞCILAR^{1*} 

¹ Asst. Prof. Dr., Süleyman Demirel University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Finance and Banking, Isparta, Türkiye

Geliş Tarihi/Received: 25.02.2022
Kabul Tarihi/Accepted: 07.03.2022

Doi:10.31200/makuubd.1078906
Araştırma Makalesi/Research Article

ÖZET

Belirli bir içsel değeri bulunmayan ve fiyatı ekonomik temellerle tahmin edilemeyen kripto paraların spekülasyona açık oldukları ve fiyatlarının davranışsal birtakım faktörler tarafından yürütüldüğü görüşü giderek yaygınlık kazanmaktadır. Söz konusu özelliklerin piyasada yüksek volatilité ve belirsizliğin yanı sıra balon oluşumlarını da tetiklediği düşünülmektedir. Bu varsayımı test etmek üzere altı kripto para birimi için 07.08.2015-30.01.2022 dönemine ait haftalık veri seti kullanılarak Phillips, Shi ve Yu (2015) tarafından tanımlanan GSADF yaklaşımı uygulanmıştır. İncelenen dönemde altı kripto paranın tamamında balon oluşumları tespit edilmiştir. Lojistik regresyon analizi ile elde edilen bulgular ise bu balonların oluşumunda yatırımcı ilgisinin temsilcisi olarak kullanılan Google Trends arama sorgularının etkili olduğunu göstermiştir. Ulaşılan sonuçların yatırımcılar, portföy yöneticileri ve düzenleyici otoriteler için faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Finansal Balonlar, Bitcoin, GSADF Yöntemi, Google Trends.

Price Bubbles in Cryptocurrency Market and Effects of Investor Attention

ABSTRACT

Cryptocurrencies, which do not have a certain intrinsic value and whose price cannot be predicted with economic fundamentals, are open to speculation and the view that their prices are driven by a number of behavioral factors is becoming increasingly common. It is thought that these features trigger bubble formations as well as high volatility and uncertainty in the

market. To test this assumption, the GSADF approach introduced by Phillips, Shi and Yu (2015) was applied using the weekly data set for the period 07.08.2015-30.01.2022 for six cryptocurrencies. In the examined period, bubble formations were detected in all six cryptocurrencies. The findings obtained by logistic regression analysis showed that Google Trends search queries, which are used as the representative of investor attractiveness, are effective in the formation of these bubbles. It is thought that the obtained results will be beneficial for investors, portfolio managers and regulatory authorities.

Keywords: Financial Bubbles, Bitcoin, GSADF Method, Google Trends.

1. GİRİŞ

Bitcoin 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından tanıtılıp 2009 yılında piyasa sürüldüğünde uzun bir süre fiyatında önemli bir değişiklik olmamış, aksine ilk çıktığında madencilik sürecinden dolayı fiyatının nispeten istikrarlı olacağı öngörülmüştür (Cheah & Fry, 2015, s.32). Ne var ki önce 2013, ardından 2017 yıllarında sergilediği ciddi fiyat artışlarıyla beraber ünlü ekonomist Nouriel Roubini tarafından “insanlık tarihinin en büyük balonu” olarak anılan (The Guardian, 2018), yüksek volatilitesi ile oldukça spekülative bir yatırım aracı haline gelmiştir.

Balonları en basit şekilde tanımlayacak olursak, bir varlığın piyasa fiyatının temel değerinden sistematik sapması şeklinde ifade etmek mümkündür. Temel değer ise varlıktan gelecekte beklenen nakit akımlarının net bugünkü değeridir (Kyriazis vd., 2020, s.2). Ne var ki kripto bir varlık için bu genel balon kavramı biraz problemlidir; çünkü i) kripto paraları değerlemede kullanılacak temel bir yaklaşım yoktur ve ii) balonları tanımlamak için kullanılacak ölçü üzerinde fikir birliği bulunmamaktadır (Bouri vd., 2019, s.179). Bununla birlikte balonların öngörülmesi kabiliyeti yalnızca kripto paraların fiyat dinamiklerinin anlaşılması için değil aynı zamanda piyasanın gözetimi için de değerlidir (Enoksen vd., 2020, s.130). Gronwald’a (2021) göre bir balonun varlığı yalnızca varlık fiyatlarının piyasa temellerini doğru bir şekilde yansıtmadığı anlamına gelmekle kalmaz, çok daha geniş kapsamlı sonuçlar doğurur. Balonların varlığı ile ilgili kaygılar potansiyel olarak finansal piyasaların ekonomideki rolüne ilişkin kamuoyu algısını da etkilemekte; balonlar hakkındaki kaygılar hükümet düzenleyicilerinin piyasalara müdahalesini teşvik etme potansiyeline de sahip olmaktadır (Gronwald, 2021, s.6). Tüm bu nedenlerle balonların doğru bir şekilde tanımlanması önemlidir.

Kripto para balonlarını anlamak için öncelikle bu piyasada fiyat oluşumunu anlamak gerektiği düşünülmektedir. Ciaian vd. (2016, s.1799) Bitcoin fiyatında yaşanan olağanüstü dalgalanmaların geleneksel finansal varlıklar için son derece sıra dışı kabul edileceğini, dolayısıyla dijital paraların fiyat oluşumlarının tamamen kendilerine özgü belirleyicilerinin olması gerektiğini belirtmişlerdir. Kristoufek (2013) dijital para piyasalarının dinamiklerinin temellere dayalı olarak değil spekülasyon olarak yapılan işlemlerden oluştuğunu belirtmiş, gerekçesini ise şu şekilde açıklamıştır (Kristoufek, 2013, s.1): Dijital paraların fiyatındaki değişimlerin temel ekonomik ve finansal modellerle tatmin edici bir şekilde açıklanması mümkün olmamaktadır. Geleneksel paraların değeri arz ve talep dinamikleri ve bu dinamikleri yürüten makroekonomik değişkenlerle açıklanabilirken, kripto paraların arz tarafı sabittir ya da herkesçe bilinen bir algoritmaya bağlı olarak değişmektedir. Talep tarafında ise beklenen karlılık tek etken olarak durmaktadır ki bu da ancak varlığın satılması ile elde edilebilir, çünkü elde tutmanın sağlayacağı (kâr payı ya da faiz gibi) bir nakit akışı söz konusu değildir. Tüm bu özellikler Ali ve diğerlerinin (2014) şu görüşünü destekler niteliktedir: Kripto paralar ancak katılımcıların bir anlamı olduğunu düşündükleri ölçüde bir anlama sahiptirler.

Kripto para yatırımcılarının doğası, herhangi bir maddi varlığa dayalı olmayan ve nakit akımı üretmeyen bir finansal varlığın fiyatlamasındaki zorluk ile birlikte fiyatların davranışsal önyargılara göre ayarlanmasını mümkün hale getirmektedir (Smales, 2022, s.1). Fruehwirt vd. (2021, s.2) kripto para piyasalarını diğerlerinden ayıran başlıca özelliğin katılımcıların büyük oranda hiç yatırım geçmişi olmayan ya da çok az olan yatırımcılar (lay investors/finansal okuryazarlığı bulunmayan yatırımcılar) olduğunu öne sürmüş ve bu durumun piyasa psikolojisi olgusunu diğer varlık piyasalarına göre çok daha belirgin hale getirdiğini ve bu yatırımcıların diğer piyasa yatırımcılarına göre irrasyonel davranmaya çok daha meyilli olduğunu belirtmişlerdir. Geuder vd. (2019) yatırımcıların arzı sınırlı olan dijital bir parayı satın almanın kendilerine ileride daha yüksek fiyattan satma olanağı sağlayacağını varsaydıklarını, bunun da sonuçta spekülasyon bir balon oluşturacağını ileri sürmüşlerdir. Yazarlara göre başlıca kripto para birimi olan Bitcoin'in fiyatı çok sayıda özel yatırımcının fırsatı kaçırma korkusu (FOMO-fear of missing out) nedeniyle önemli bir artış göstermiştir. Bu bakış açısı Baur ve Dimpfl (2018) tarafından ampirik olarak test edilmiş ve pay piyasalarından farklı olarak kripto para piyasalarında pozitif şokların volatilitiyi negatif şoklara göre daha fazla yükselttiği tespit edilmiştir. Yazarlar tarafından finansal varlıklar için sıra dışı olarak nitelendirilen bu etki çalışmada, pozitif şoklarda bilgisiz gürültücü yatırımcıların (temel veriler yerine söylentilere göre hareket eden yatırımcı) işlem faaliyetleri ve negatif şoklarda bilgili yatırımcıların alım

satım faaliyetlerinden kaynaklandığı şeklinde yorumlanmıştır. Yani bu yatırımcılar yükselen kripto para değerleri karşısında fırsatı kaçırma korkusu (FOMO) ile satın alma davranışı göstermektedirler (Baur & Dimpfl, 2018, s.148).

Fiyat değerlemesinde geleneksel bir temelin bulunmaması popülerite, spekülative ve manipülatif faaliyetler, ekonomik moral, fırsatı kaçırma korkusu gibi psikolojik faktörlere karşı yüksek duyarlılık gösteren bu piyasada ani yükseliş ve düşüşlerin oluşumuna izin vermektedir (Shahzad vd., 2022, s.1). Dolayısıyla kripto para piyasalarındaki fiyat balonlarının genel olarak ekonomik veya finansal temel göstergelerle değil fakat yatırımcıların ilgisi/duyarlılığı ile açıklanması yönünde genel bir eğilim bulunmaktadır. Chaim ve Laurini (2019, s.223) genel olarak kripto paralarda, özelde ise Bitcoin fiyatında bir balonun varlığının gerekçesi olarak birkaç faktör sıralanabileceğinden söz etmiş ve bu faktörlerden birinin, sanal paralara ilişkin internet aramaları ile bu varlıkların fiyatları arasındaki geri besleme mekanizması olabileceğini öne sürmüşlerdir. Benzer şekilde Chen ve Hafner (2019) StockTwits platformunda kripto paralar ile ilgili yürütülen tartışmaların spekülative duyarlılık hakkında bilgi verebileceği düşüncesinden yola çıkmış ve spekülative balonları tetikleyebildiği bulgusunu elde etmişlerdir.

Bu çalışmanın da amacı, yatırımcı ilgisinin kripto para fiyatlarındaki balon oluşumları üzerinde etkili olup olmadığını araştırmaktır. Bu amaçla öncelikle yüksek piyasa kapitalizasyonuna ve tanınırlığa sahip ve beş yılı aşkın süredir işlem görmekte olan altı kripto para birimi seçilmiştir. Haftalık ortalama fiyatlar üzerinden her bir kripto para için Phillips vd. (2015) tarafından geliştirilen genelleştirilmiş supreme ADF (GSADF) testinden yararlanılarak fiyat balonlarının varlığı ile başlangıç ve bitiş dönemleri tespit edilmiştir. Yatırımcı duyarlılığını temsilen Google'da yapılan aramaların tarihsel dağılımına ilişkin nispi bir ölçü sağlayan Google Trends Arama Sorgusundan yararlanılmıştır. GSADF yöntemi ile belirlenen balon dönemleri bağımlı değişken, Google arama hacim endeksi bağımsız değişken olmak üzere gerçekleştirilen lojistik regresyon analizi sonucunda tüm kripto paralarda fiyat balonları ile yatırımcı ilgisinin ilişkili bulunduğu görülmüştür.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde kripto para piyasalarında fiyat balonlarını ve kripto para fiyatları ile yatırımcı ilgisi ilişkisini inceleyen literatüre iki kısım halinde yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, araştırmada kullanılan yöntemler ve veri seti tanıtılmış, elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise bulgular değerlendirilmiş ve politika önerileri ile çalışma sonlandırılmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1. Kripto Para Piyasalarında Fiyat Balonları

Kripto para piyasalarında fiyat balonlarını ilk ortaya koyan çalışmalardan birinde Cheah ve Fry (2015) Bitcoin piyasasında balonların varlığına dair ampirik kanıtlar sağlamayı ve Bitcoin'in temel değerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bulgular Bitcoin'in önemli spekülasyon balonları içerdiğini göstermiştir. Ayrıca Bitcoin'in temel değerinin sıfır olduğu tespit edilmiştir. 18 Temmuz 2010-17 Temmuz 2014 dönemine ait veriler kullanılmıştır. 2013 yılındaki dramatik tırmanışına kadar Bitcoin fiyatlarının genellikle istikrarlı olduğu görülmektedir.

Phillips ve diğerlerinin (2015) (PSY) sağ kuyruklu ADF testini (SADF ve GSADF) finansal piyasalardaki fiyat balonlarını belirlemek için kullanmasının ardından Cheung vd. (2015) aynı yöntemi Bitcoin fiyatındaki balonları araştırmada kullanan öncü çalışmalardan biridir. Yazarlar 2010-2014 dönemini araştırdıkları çalışmada çok sayıda kısa ömürlü balon tespit etmişlerse de 2011-2013 yılları arasında süresi 66 günden 106 güne kadar değişen üç büyük balon bulmuşlardır.

Geuder vd. (2019) PSY prosedürüne ilave olarak belirleyebilen log-periodic power law (LPPL) yöntemini de test etmiş ve Bitcoin fiyatlarında balon davranışının yaygın ve tekrarlayan bir özelliği olduğunu açık bir şekilde ortaya koymuşlardır. Kritik zaman noktası ise 6 Aralık 2017 olarak belirlenmiştir. PSY yöntemini kullanan çalışmaların bir diğerinde Enoksen vd. (2020), 27 Aralık 2013-15 Şubat 2019 döneminde özellikle 2017 yılında ve 2018'in başlarında sekiz kripto paranın tamamında çoklu fiyat balonu tespit etmişlerdir. Anyfantaki vd. (2021) kripto paraların çeşitlendirme olanaklarını araştırdıkları çalışmalarında 7 Ağustos 2015-30 Nisan 2020 döneminde genel olarak 2017 yılının 2. Çeyreği kripto para piyasasında en fazla balon oluşumunun gözlemlendiği dönemler olarak öne çıktığını test etmişlerdir. Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin arasında ilk ikisi toplamda en çok sayıda balon oluşan güne sahip paralar olmuştur. Gronwald (2021) 7/8/2015-25/11/2019 dönemini kapsayan çalışmasında Bitcoin, Ripple, Ethereum ve Litecoin için patlama dönemlerinin varlığına dair güçlü kanıtlar elde etmiştir. Tüm kripto paraların dolar cinsinden fiyatları özellikle 2017 yılında geçici patlama evreleri sergilemişlerdir.

Bazı çalışmalarda PSY yöntemi ile balonlar belirlendikten sonra kripto paraların balon oluşumlarının birbirleriyle ilişkileri araştırılmıştır. Bouri vd. (2019) yedi kripto para arasındaki ortak çoklu patlama periodlarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. PSY yöntemini kullanarak

belirledikleri kripto para balonları arasındaki ilişkiyi lojistik regresyon analizi ile test etmişlerdir. 7 Ağustos 2015-31 Aralık 2017 dönemini kapsayan çalışmada tüm paralarda özellikle 2017 yılında çoklu patlama dönemleri gözlenmiştir. Bitcoin uzun süreli patlamalara en fazla konu olan para olmuştur. Lojistik regresyon sonuçlarına göre para birimlerinin patlayabilirliği birbirine bağlı bulunmuştur.

Chowdhury vd. (2021) çalışmalarında kripto paralar arasındaki yayılma etkilerini, balonları ve çöküşleri de hesaba katarak incelemişlerdir. Veriler 1 Haziran 2016-31 Mayıs 2021 dönemini kapsamaktadır. Ekstrem piyasa koşullarında kripto paralar arasındaki getiri dinamiklerini yakalamak için kantil vektör otoregresif model kullanılmış ve para birimleri arasında yüksek düzeyde piyasa bağlantılılığı tespit edilmiştir. Ayrıca PSY yöntemi uygulanarak balon ve çöküş dönemlerinin başlama ve bitiş tarihleri de belirlenmiştir. Bitcoin çöküş dönemlerinde getiri yayılımlarının net ileticisi, yükseliş dönemlerinde ise net alıcısı durumundadır.

Fruehwirt vd. (2021) 11 Ocak 2017-5 Nisan 2018 dönemine ait Bittrex'te işlem gören 10 kripto paranın verilerini kullanarak dalgacık yoluyla en büyük kripto para balonunun gelişimini ve çöküşünü incelemişlerdir. Yöntem olarak PSY 2015 kullanılmıştır. 18 Aralık 2017 Bitcoin'in en büyük pikidir. Dalgacık uyumu yaklaşımı Bitcoin'in Aralık 2017'deki fiyat pikinin ardından kripto paraların ilişkisinde, artan karşılıklı bağımlılıkların gösterdiği şekilde, istikrarsızlığa doğru bir yapısal değişim yaşandığını ortaya koymuştur.

Corbet ve diğerlerinin (2018) çalışmaları 9 Ocak 2009-9 Kasım 2017 dönemini kapsamaktadır. Çalışmada balon dönemlerine rastlanmış olmakla birlikte, kripto paralarla ilgili temel bazı göstergelerin de (yani blok zincir pozisyonunun, karma oranının (hashrate) ve günlük işlem hacmi ile ölçülen likiditenin) Bitcoin ve Ethereum'un fiyat dinamiklerine etki ettiği belirgin kısa süreli dönemlere de rastlanmıştır fakat bu etkiler hızlıca kaybolmuştur.

Balonların tespitinde farklı yöntemler kullanan çalışmalara da örnek verilebilir. Çağlı (2019) Bitcoin ve yedi diğer altcoinin fiyatlarındaki patlayıcı davranışın yanı sıra patlayıcılık tespit edilen para birimleri arasındaki eş-hareketliliği incelemiştir. 1 Eylül 2015-31 Aralık 2018 dönemini kapsayan çalışmanın sonuçlarına göre Nem dışındaki altcoinler ve Bitcoin patlayıcı davranış sergilemişlerdir. Montasser vd. (2021) çalışmalarında başlıca 18 kripto paranın (token ve coin) günlük verileri ile çalışmışlardır. Veriler 2 Ekim 2017-15 Ocak 2021 dönemini kapsamaktadır. Çalışmada 2017 sonu, 2018 başı ve 2020 boyunca olmak üzere üç balon dönemi tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada Wheatley vd. (2019) Metcalfe kanununu LPPLS modeli

ile kombine ederek Bitcoin'in ortaya çıkışından itibaren balon oluşumlarını ve bunların çöküşünü incelemiştir. Bir takım temel ve teknik göstergelerin analizi ile Bitcoin'in temel değerine ilişkin bir değerlendirme yapılmış ve piyasa kapitalizasyonunun hesaplanan temel değerden en büyük sapmayı sergilediği dört ana balon oluşumu tespit edilmiştir. Bu balonlar Mayıs 2012-Ağustos 2012; 3 Ocak 2013-11 Nisan 2013; 7 Ekim 2013-23 Kasım 2013 ve 8 Haziran 2015-18 Aralık 2017 dönemlerinde gerçekleşmiştir.

Fry ve Cheah (2016) ekonofizik disiplini çerçevesinde geliştirdikleri model yardımı ile başlıca iki kripto para birimi (Bitcoin ve Ripple) için çeşitli çıkarımlarda bulunmuşlardır. Çalışmada literatürde yer alan spekülasyon balonlarının tamamlayıcı olacak şekilde negatif balon oluşumlarına dair kanıtlar elde edilmiştir. Ayrıca kripto paralar arasındaki rekabet de incelenmiş ve aralarındaki bulaşma ve karşılıklı bağımlılık konularının geçerli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Bitcoin ve Ripple'in Pazar paylarının dramatik bir şekilde dalgalandığı ve bu süreçte Ripple'dan Bitcoin'e doğru yayılma etkisinin bulunduğu kanıtlanmıştır.

2.2. Kripto Para Fiyatları İle Yatırımcı İlgisi İlişkisi

Kristoufek (2013) Google Trends ve Wikipedia aramaları ile Bitcoin fiyatı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bulgular arama sorguları ile Bitcoin'in fiyatı arasındaki çift yönlü bağlantıyı göstermekle kalmamış aynı zamanda fiyatlar genel trendin altında ya da üstündeyken Bitcoin'e olan artan ilginin etkisinin de belirgin bir şekilde asimetric olduğunu ortaya koymuş ve bu durumun balon davranışının oluşumuna müsait bir durum yarattığını ileri sürmüştür.

Bouoiyour vd. (2014) Aralık 2010-Haziran 2014 dönemine ait günlük Bitcoin fiyatları kullanarak koşullu ve koşulsuz nedensellik analizleri gerçekleştirmişlerdir. Bitcoin'in faaliyet karı mı yoksa spekülasyon balon mu olduğu araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre yatırımcılar nezdinde Bitcoin'in cazibesi kısa ve uzun vadeli olarak Bitcoin fiyatlarının Granger nedenidir.

Ciaian vd. (2016) Bitcoin fiyat oluşumunun arkasındaki faktörleri belirlemeyi ve değerlendirmeyi amaçlamışlardır. 2009-2015 yılları arasındaki günlük Bitcoin fiyatları ile yürütülen çalışmada ilk olarak Bitcoin arz ve talebini yönlendiren piyasa güçlerinin Bitcoin fiyatı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. İkinci olarak Bitcoin fiyatları üzerinde spekülasyon davranışının da etkili olduğu tespit edilmiştir. Bunun göstergesi Bitcoin ile ilgili online bilgi aramaları ile Bitcoin fiyatları arasındaki pozitif ilişkidir.

Fry (2018) kendi geliştirdiği ağır kuyruk ile rasyonel risk ve getiri ölçülerini birleştiren rasyonel balon modeli ile kripto paralardaki balon oluşumunu araştırmışlardır. Başlıca dört kripto para (Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Bitcoin cash) dahil edilmiş. Bitcoin ve Ripple 1 Ocak 2015'ten, diğerleri piyasaya sürüldükleri tarihten başlamış ve 1 Ocak 2018'de sonra ermiş. Bitcoin ve Ethereum için fiyat balonlarının varlığına dair net kanıtlar elde edilmiştir. Ripple ve Bitcoin cash için net balon kanıtı elde edilememiştir. Google Trend arama sorgusuna bakıldığında genellikle daha yüksek oranda aramaların daha fazla spekülasyona işaret edebileceği ve aramalardaki azalmaların balonun sona erdiği döneme denk geldiği gözlenmiştir.

Georgoula vd. (2015) 27 Ekim 2014-12 Ocak 2015 dönemine ait çalışmalarında Bitcoin fiyatları üzerinde temel ekonomik değişkenlerin, teknolojik faktörlerin ve yatırımcı ilgisini temsil eden çeşitli değişkenlerin (Wikipedia ve Google arama sorguları, Bitcoin ile ilişkili Tweetler ve Bitcoin ile ilişkili Twitter gönderileri duyarlılık rasyosu) etkisini araştırmışlardır. Twitter yatırımcılarının duyarlılık endeksi ve Wikipedia arama sorgusu Bitcoin fiyatları ile ilişkili bulunmuştur.

Karalevicius vd. (2018) 01 Ocak 2014-30 Mart 2016 dönemi için Bitcoin fiyatlarının medya duyarlılığı ile ilişkisini analiz etmişlerdir. Bu amaçla haber makalelerinde ve bloglarda yer alan, Bitcoin ile olumlu ve olumsuz paylaşımlar dikkate alınarak duyarlılık endeksi oluşturulmuştur. Çalışmada uygulanan medya duyarlılığı endeksi ile Bitcoin haber medyasının yatırımcı duyarlılığı üzerindeki etkisi, Bitcoin fiyatlarının anlaşılması ve tahmin edilmesi bağlamında değerlendirilmiştir. Buna göre yatırımcıların konu ile ilgili haberlere kısa sürede tepki verdikleri tespit edilmiştir.

Kjaerland vd. (2018) 01 Ocak 2013-20 Şubat 2018 döneminde Bitcoin fiyatları üzerinde çeşitli faktörlerin etkisini araştırmışlar; ARDL ve GARCH yöntemlerini kullanarak "Bitcoin" terimine ilişkin Google arama trendinin anlamlı bir etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Chen ve Hafner (2019) balonların ölçümünde yumuşak geçişli otoregresif model (STAR) uygulamış ve geçiş değişkeni olarak da duyarlılık endeksi kullanmışlardır. Model kripto para endeksine uygulanmıştır. Temmuz 2004-Mayıs 2018 dönemini kapsamaktadır. Yazarlar duyarlılığın coşması ile fiyatların uçuşa geçmesinin aynı zamana rastladığını gözlemlemişlerdir. Duyarlılık endeksi düştükçe volatilitenin arttığı ve tersi de tespit edilmiştir. Balon rejimlerinde volatilitenin de yüksek olduğu belirlenmiştir.

Dastgir vd. (2019), 01 Ocak 2013-31 Aralık 2017 döneminde Bitcoin getirileri üzerinde Google trends arama sorgusunun etkisini incelemiştir. Copula-Granger nedensellik testi (CGCD) ile yapılan analizler sonucunda yatırımcı ilgisi ile Bitcoin getirileri arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

Cretarola ve Figa-Talamanca (2020) Markov zinciri, koşullu maksimum olabilirlik ve Hamilton filtresine dayalı olarak geliştirdikleri model ile Bitcoin ve Ethereum için balon oluşumlarını, balonların patlama hızlarını ve yatırımcı dikkatinin ile kripto paraların ilişkisini doğru bir şekilde ölçebildiklerini ileri sürmüşlerdir. Bulgular her iki kripto para biriminin de getirileri ile arama hacim endeksi (SVI) arasındaki olumlu geribildirimden yararlanarak değer kazandığını açıkça göstermektedir.

Cretalora ve Figa-Talamanca (2021) 1 Ocak 2012-20 Ocak 2018 arası günlük Bitcoin verileri kullanmışlardır. Google Arama Hacim Endeksi ve toplam günlük işlem hacmi, yatırımcı dikkatinin temsilcisi olarak kullanılmıştır. Phillip E. Protter tarafından geliştirilen finansal balonlara ilişkin matematiksel teori ile Shiller'in irrasyonel balonlara dair ekonomik teorisini birleştirmişlerdir. Çalışmada Bitcoin fiyat balonlarının Bitcoin'e yönelik dikkat (ilgi) faktörleri ile Bitcoin getirilerinin belirli bir eşiği aşması arasındaki ilişki ile bağlantılı olduğu kanıtlanmıştır.

Lopez-Carbarcos vd. (2021) 4 Ocak 2016-30 Eylül 2019 dönemini kapsayan çalışmalarında StockTwits platformu üzerinden S&P 500 endeksine ilişkin yatırımcı duyarlılıklarını ölçmüş ve özellikle istikrarlı dönemlerde sosyal ağlardaki duyarlılığın Bitcoin'in volatilitesi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Shahzad vd. (2022), Bitcoinin ve diğer başlıca kripto paraların fiyatlarının balon davranışı sergilediğini PSY yöntemi ile tespit etmişlerdir. Daha sonra yürütülen lojistik regresyon analizi ile balonlar üzerinde Covid-19'un ve Elon Musk'ın tweetlerinin etkisi incelenmiştir. Bulgulara göre Musk'un tüm kripto para piyasası ile ilgili tweetleri Bitcoin'in fiyatında patlama olasılığını arttırmaktadır.

Smales (2022) internet (Google) arama hacmini yatırımcı ilgisinin temsilcisi olarak kullanmış ve 20 en büyük kripto para üzerinden araştırma yapmıştır. Ocak 2014-Haziran 2021 dönemini kapsayan çalışmada Panel regresyon analizinden elde edilen sonuçlar yatırımcı ilgisi (Google trends) ile getiri ve volatilitate arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.

Caferra (2022) pay (S&P 500) ve kripto para (Bitcoin) piyasalarında yatırımcı duyarlılığı-getiri ilişkisini incelemiştir. 1 Ocak 2018-20 Şubat 2020 arası günlük veriler kullanılmıştır. Geleneksel yöntemlerin (VAR metodolojisi) yanı sıra entropi temelli yöntemler kullanılarak yürütülen çalışmada reel ve dijital piyasaların yatırımcılar arasındaki duyarlılık yayılımından kaynaklı olarak birbirini etkilediği tespit edilmiştir. Yatırımcıların stratejilerinin fiyat dinamiklerinden ziyade duyarlılıklardan etkilendiği izlenimi edinilmiştir.

3. ANALİZ VE BULGULAR

3.1. Metodoloji

Kyriazis vd. (2020) çalışmalarında başlıca kripto para birimlerinin fiyatlarında meydana gelen balonları araştıran çalışmaları derlemiştir. Balonların tespit edilmesinde ve ölçülmesinde en yaygın kullanılan yöntemler ADF ve LPPL metodolojileridir. Bu çalışmada da balonların tespit edilmesinde sağ kuyruklu ADF yöntemlerinden yararlanılmıştır. Diğer taraftan balon oluşumları üzerinde yatırımcı ilgisinin etkili olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla lojistik regresyon yönteminden yararlanılmıştır.

3.1.1. Phillips, Shi ve Yu (2015) metodolojisi

Balonların hesaplanmasında PSY metodolojisi uygulanmıştır. Yöntemin model tanımlamalarında Geuder vd. (2019) takip edilmiştir. Phillips vd. (2011), serilerde birim kökün varlığı hipotezini test eden orijinal (sol-kuyruklu) ADF testinin sağ-kuyruklu versiyonuna dayalı olarak bir test prosedürü geliştirmişlerdir (Geuder vd., 2019, s.180).

Orijinal sol kuyruk ADF testinde $H_0: \delta = 1$ şeklindeki boş hipotez birim kökün varlığını ifade ederken, alternatif hipotez $H_1: \delta < 1$ durağanlık varsayımı ortaya koyar. Sağ kuyruklu ADF testinde ise istatistikler, patlayıcı kök alternatif hipotezine karşı birim kök boş hipotezini test etmektedir.

$$H_0: \delta = 1 \text{ (zaman serisi birim kök içermektedir)}$$

$$H_1: \delta > 1 \text{ (zaman serisi patlayıcı kök içermektedir)}$$

PSY metodolojisi özyinelemeli supremum ADF (SADF) istatistiğini ve genelleştirilmiş supremum ADF (GSADF) istatistiğini içermektedir.

$$SADF(r_0) = \sup_{r_2 \in |r_0, 1|} \{ADF_0^{r_2}\} \quad (1)$$

$$GSADF(r_0) = \sup_{\substack{r_2 \in [r_0, 1] \\ r_1 \in [0, r_2 - r_0]}} \{ADF_{r_1}^{r_2}\} \quad (2)$$

Bu denklemlerde $r_1, r_2 \in [0, 1]$ bir dizi alt örnekleme ifade etmektedir. r_1 başlangıç ve r_2 bitiş ve r_w kayan pencere büyüklüğü iken, $r_1 = r_2 + r_w$ olmak üzere kayan pencere ADF regresyonu hesaplanır.

Phillips vd. (2015) tarafından ortaya konulan bu yöntem ile serilerde tekli ya da çoklu balon oluşumlarının varlığı araştırılabilmektedir. Çoklu balonlar, çifte yinelemeli bir yöntem olan geriye supreme ADF (BSADF) testi kullanılarak geliştirilen yaklaşım ile hesaplanmaktadır (Geuder vd., 2019, s.181).

$$BSADF_{(r_2)}^{(r_0)} = \sup_{r_1 \in [0, r_2 - r_0]} \{ADF_{r_1}^{r_2}\} \quad (3)$$

Bu geriye doğru hesaplama prosedürü ile gerek SADF istatistiği için sabit başlangıç noktası gerekse GSADF istatistiği için esnek başlangıç ve bitiş noktası uygulanabilmektedir. Zaman serilerini $i = 1, \dots, N$ balon periyoduna ayıran Phillips vd. (2015) prosedüründe balonların başlangıç $\hat{r}_{i,b}$ ve bitiş $\hat{r}_{i,e}$ dönemleri denklem (4) ve Denklem (5)'te gösterildiği şekilde hesaplanmaktadır.

$$\hat{r}_{i,b} = \inf_{r_2 \in [r_0, 1]} \{r_2 : BSADF_{r_2}(r_0) > svc_{r_2}^{\alpha_T}\}, \quad (4)$$

$$\hat{r}_{i,e} = \inf_{r_2 \in [\hat{r}_{i,b} + \frac{\gamma \log(T)}{T}, 1]} \{r_2 : BSADF_{r_2}(r_0) < svc_{r_2}^{\alpha_T}\} \quad (5)$$

i .ci balon döneminin başlangıç noktası, geriye doğru supremum ADF istatistiği olan $BSADF_{r_2}(r_0)$ değerinin, r_2 alt örnekleminin ilgili kritik değeri olan $svc_{r_2}^{\alpha_T}$ değerini aştığı ilk zaman noktasıdır. Burada α_T anlamlılık düzeyi, toplam örneklem büyüklüğüne (T) bağlı olmaktadır. i .ci balon döneminin sora erme tarihi ise $r_2 \in [\hat{r}_{i,b} + \frac{\gamma \log(T)}{T}, 1]$ içerisinde $BSADF_{r_2}(r_0)$ değeri $svc_{r_2}^{\alpha_T}$ değerinin altında kaldığı zamandır. Burada $\gamma \log(T)$ balon döneminin süresini belirlemektedir. Sonrasında aynı prosedür $\hat{r}_2 \in [\hat{r}_{i,e}, 1]$ içerisindeki bir sonraki balon döneminin belirlenmesi için uygulanmaktadır (Geuder vd., 2019, s.181).

Ampirik uygulamada Phillips vd. (2015) takip edilerek Monte Carlo simülasyonu kullanılmıştır.

3.1.2. Lojistik regresyon yöntemi

Dijital para fiyatlarındaki balon oluşumları üzerinde yatırımcı ilgisinin etkisini ölçmek amacıyla Lojistik regresyon analizi yönteminden yararlanılmıştır. Lojistik regresyon modeli Denklem (6)'da gösterilmiştir (Shahzad vd., 2022, s.3).

$$\log\left(\frac{P(Y = 1|X)}{1 - P(Y = 1|X)}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Phillips vd. (2015) yöntemi ile balon dönemlerinin belirlenmesinden sonra Google arama trendlerinin etkisini ölçmek amacıyla lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Balon dönemleri kukla değişken olarak ifade edilmiş ve regresyon analizinde bağımlı değişken olarak yer almıştır.

Denklem (6)'da Y balon varlığında (yani eğer $BSADF_{r_2}(r_0) > svc_{r_2}^{\alpha T}$ ise) 1, diğer durumda (yani eğer $BSADF_{r_2}(r_0) < svc_{r_2}^{\alpha T}$ ise) 0 değerini almaktadır. β_0 sabit terim, X_t bağımsız değişken olarak google arama trendleri ve ε_t ise lojistik dağılım izleyen hata terimidir (Shahzad vd., 2022, s.3).

3.2. Veri Seti

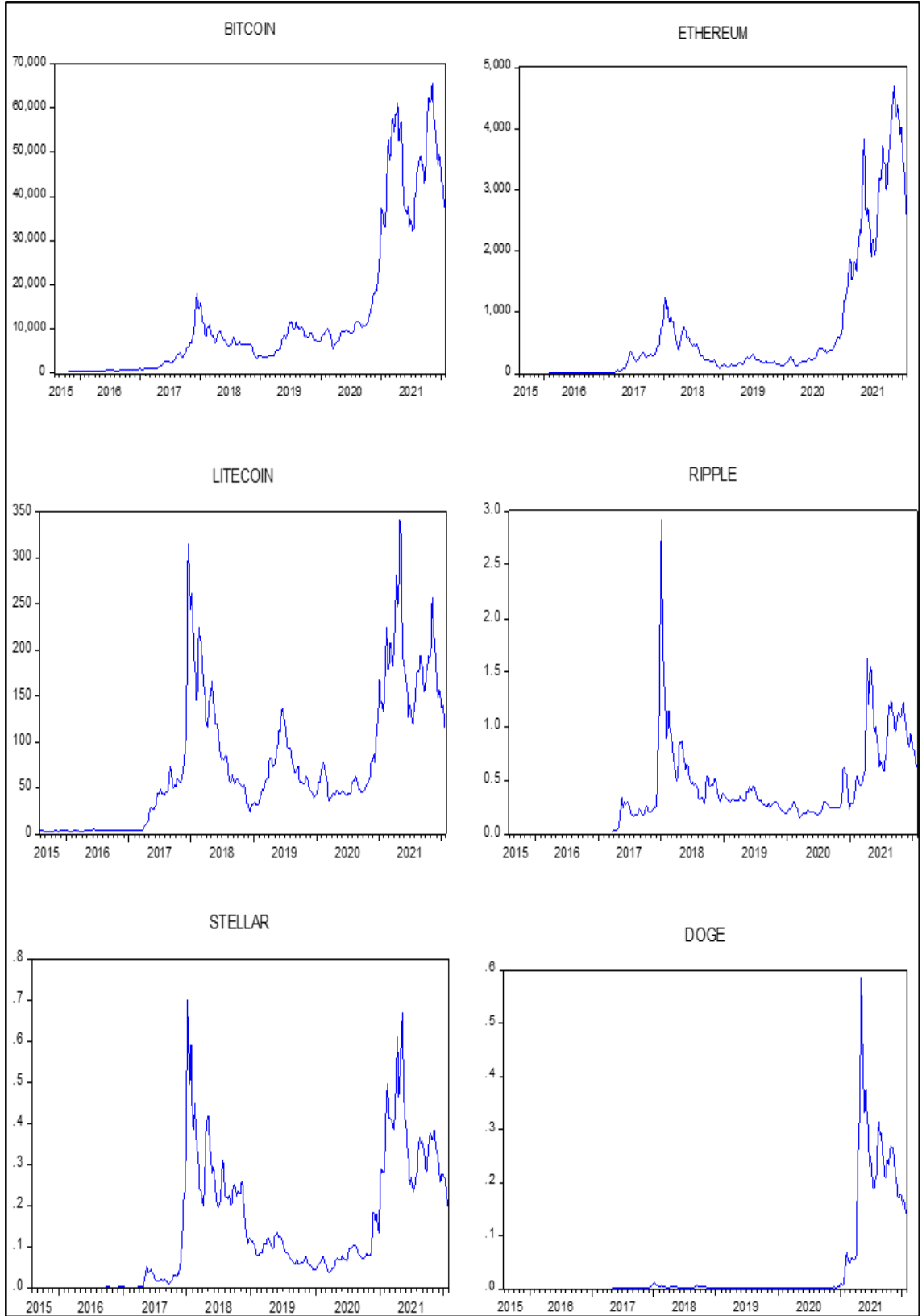
Kripto para piyasasında balon oluşumlarını incelemek amacıyla altı adet kripto para birimi seçilmiştir. Bu para birimleri çalışmanın yürütüldüğü tarih itibarıyla piyasa kapitalizasyonu bakımından ilk yirmi sırada yer alan para birimleri arasından seçilmiştir. Gronwald (2021) ile benzer şekilde Tether, Binance, Terra ve Dai gibi fiyatlarında yüksek kararlılık (stable coin) bulunan para birimleri araştırmanın dışında tutulmuştur. Literatürde kripto para piyasasında önemli balon oluşumlarının gözlemlendiği bir yıl olduğu için 2017 yılından sonra piyasaya sürülen paralar da piyasa kapitalizasyonları yüksek olsa bile kapsam dışı bırakılmıştır. Bu çerçevede en eski, en bilinen ve yüksek piyasa kapitalizasyonuna sahip altı adet kripto para seçilmiştir. Bunlar Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Ripple, Dogecoin ve Stellar olup, araştırma periyodu Ethereum'un işlem görmeye başladığı 7 Ağustos 2015 ile 30 Ocak 2022 tarihleri arasındadır. GSADF istatistiğinin hesaplama süreci gözetilerek veriler haftalık olarak alınmıştır. Kripto para piyasasında görülmesi muhtemel haftanın günü etkisinden kaynaklanan bir anomalinin (Ma & Tanizaki, 2019) etkisinin bertaraf edilmesi amacıyla haftalık fiyatın belirlenmesinde 7 günlük kapanış fiyatlarının ortalaması kullanılmıştır. Tüm veriler <https://coinmarketcap.com/> internet sitesinden indirilmiştir. Veri setine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Tanımlayıcı istatistikler

	Bitcoin	Ethereum	Litecoin	Ripple	Stellar	Dogecoin
Ortalama	12562.98	652.2002	74.44366	0.365884	0.134744	0.035252
Orta Değer	7126.469	218.8729	54.59571	0.268829	0.07716	0.002537
En büyük	65510.88	4694.093	341.3643	2.912857	0.701057	0.587529
En küçük	226.4657	0.515729	2.861429	0.004245	0.001501	0.000116
Std. Sapma	16459.87	1062.88	71.02072	0.390503	0.149571	0.088871
Çarpıklık	1.739074	2.169606	1.162291	2.00453	1.244963	2.927631
Basıklık	4.769941	6.687669	3.887328	9.420155	3.950127	11.82632
Jarque-Bera	215.1266	458.0408	87.44839	809.2346	100.3225	1584.655
Olasılık (J-B)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Gözlem sayısı	339	339	339	339	339	339

Para birimleri incelendiğinde Bitcoin'in ortalama fiyatının dikkat çekici şekilde diğerlerinden yüksek olduğu görülmektedir. Standart sapmaların ise Litecoin dışında tüm para birimlerinde ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir. Bu durum kripto paraların bilinen yüksek volatilitésinin bir yansıması olmaktadır. Serilerin normal dağılım sergilemediği de gerek çarpıklık ve basıklık değerlerine gerekse anlamlı Jarque Bera istatistiğine bakılarak söylenebilmektedir. Para birimlerinin zaman yolu grafikleri Şekil 1'de yer almaktadır.

Şekilde 1'de tüm para birimleri için volatilitenin hayli yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Genel olarak Bitcoin ile Ethereum'un; Litecoin ile de Ripple ve Stellar'ın benzer patternler izlediği görülmektedir. 2017 sonu-2018 başında ve 2021'in başından itibaren tüm para birimlerinde ciddi fiyat artışları meydana gelmiştir. Ancak belirli süreler devam eden bu fiyat artışlarını fiyat çöküşleri izlemiştir.



Şekil 1. Kripto para birimlerinin zaman yolu grafikleri

3.3. Bulgular

3.3.1. Kripto paraların balon dönemlerinin tespit edilmesi

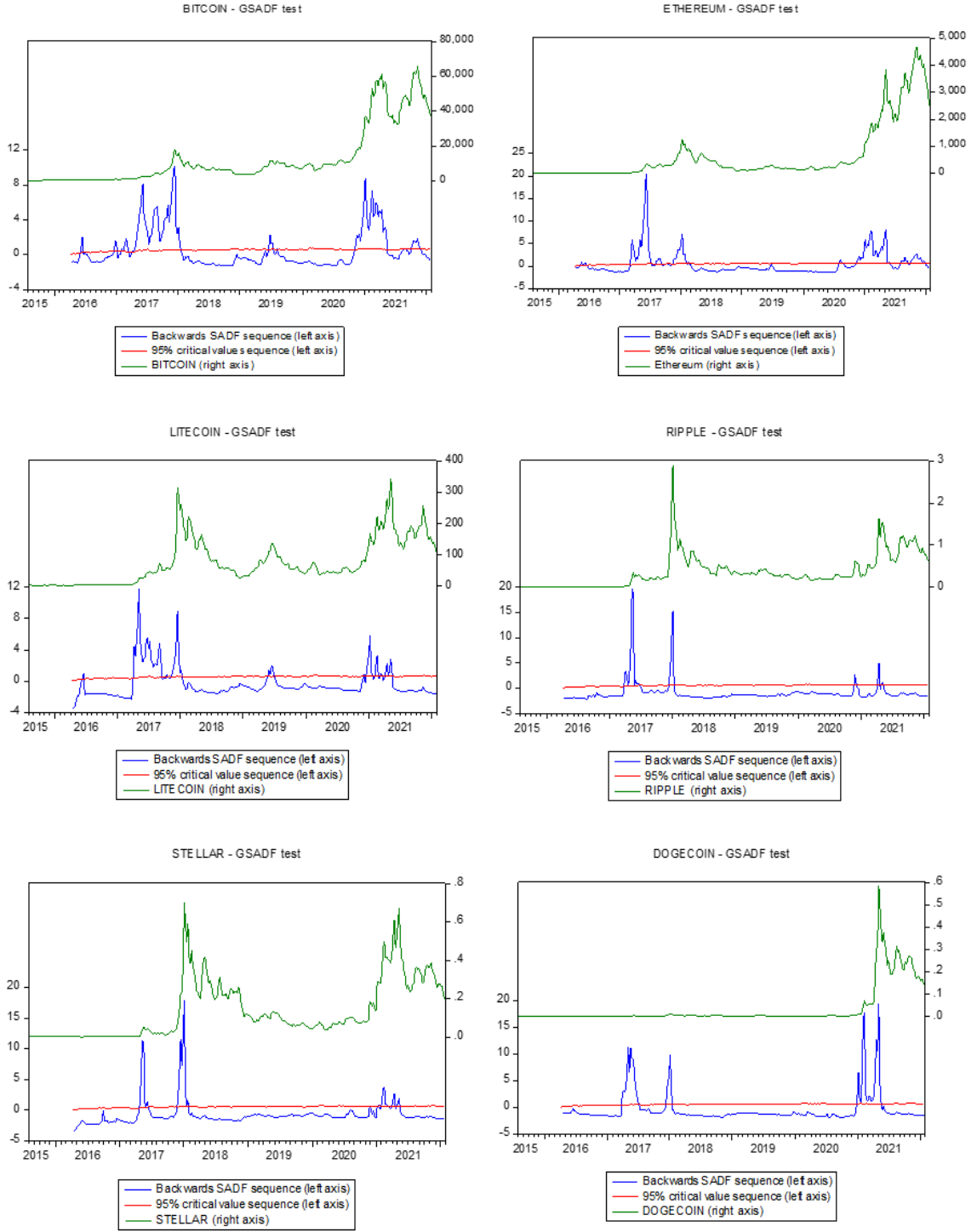
339 gözlemden oluşan veri setlerinin her bir kripto para için ayrı ayrı olmak üzere Phillips vd. (2015) prosedürü ve Monte Carlo simülasyonu ile analiz edilmesi sonucu belirlenen balon dönemleri Şekil 2’de gösterilmektedir. GSADF testler istatistikleri ise Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. GSADF test istatistikleri

	Bitcoin	Ethereum	Litecoin	Ripple	Stellar	Dogecoin
GSADF	10.21067	20.47395	11.81475	19.60145	17.82173	19.44644
Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Kritik Değerler	%99 düzeyi	2.931601				
	%95 düzeyi	2.245733				
	%90 düzeyi	1.981176				
Not: Kritik değerler Monte Carlo simülasyonuna dayalıdır. Pencere genişliği 37 alınmış olup, İterasyon sayısı 1000’dir.						

GSADF istatistik değerlerinin kritik değerlerden büyük olması ilgili kripto paralarda çoklu balon oluşumlarının varlığını ifade etmektedir. Balonların hangi dönemlerde oluştuğunu Şekil 2’de yer alan grafiklerde daha net görmek mümkündür. Grafiklerde test istatistiklerinin (mavi çizgi) kritik değerlerin (kırmızı çizgi) üzerine çıktığı dönemler balon dönemlerini göstermektedir. Dolayısıyla genel olarak 2017 yılı boyunca, 2018 başında ve 2020 yılının ikinci yarısından sonra tüm kripto paralarda balonların varlığı görülmektedir.

Şekil 2’de yer alan grafiklerde dikkat çekici olan nokta farklı kripto para fiyatlarında balonların tam olarak aynı tarihlerde oluşmasıdır da yaklaşık olarak aynı dönemlerde gerçekleştikleridir. Nitekim Chowdhury vd. (2021) yükseliş dönemlerinde kripto paralar arasında hem karşılıklı bağıllık hem de bulaşma bulunduğu dair güçlü kanıtlar elde etmişlerdir. Bu durum kripto para piyasasında yatırımcıların fırsatı kaçırma korkusu (FOMO) ile tetiklenen bir sürü davranışının işareti gibi görülebilmekte ve balonların birtakım temellerden ziyade spekülasyon kararlarıyla ilişkili olduğunu düşündürmektedir.



Şekil 2. Kripto para fiyat balonlarının oluşumu

Fiyat balonlarının ortaya çıktığı dönemler, tarihler itibarıyla Tablo 3’te sunulmuştur. Söz konusu tarihler GSADF istatistik değerlerinin kritik değerlerin üzerinde olduğu tarihler baz alınarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Balonların başlama ve bitiş tarihleri ile yaklaşık süreleri

Bitcoin	Ethereum	Litecoin	Ripple	Stellar	Dogecoin
7.06.2016- 21.06.2016 (2 hafta)	17.05.2016- 21.06.2016 (5 Hafta)	7.06.2016- 21.06.2016 (2 hafta)	28.03.2017- 20.06.2017 (13 Hafta)	24.04.2017- 13.06.2017 (7 Hafta)	28.03.2017- 4.07.2017 (14 Hafta)
20.12.2016- 10.01.2017 (3 Hafta)	7.03.2017- 11.07.2017 (18 Hafta)	4.04.2017- 12.09.2017 (23 Hafta)	12.12.2017- 09.01.2018 (4 Hafta)	28.11.2017- 30.01.2018 (9 Hafta)	12.12.2017- 16.01.2018 (5 Hafta)
31.01.2017- 7.02.2017 (1 Hafta)	1.08.2017- 12.09.2017 (6 Hafta)	26.09.2017- 3.10.2017 (1 Hafta)	22.11.2020- 06.12.2020 (2 Hafta)	10.01.2021- 17.01.2021 (1 Hafta)	27.12.2020- 23.05.2021 (21 Hafta)
14.02.2017- 21.03.2017 (5 Hafta)	10.10.2017- 17.10.2017 (1 Hafta)	10.10.2017- 24.10.2017 (2 Hafta)	04.04.2021- 18.04.2021 (2 Hafta)	31.01.2021- 14.03.2021 (6 Hafta)	
4.04.2017- 16.01.2018 (41 Hafta)	14.11.2017- 6.02.2018 (12 Hafta)	7.11.2017- 9.01.2018 (9 Hafta)	25.04.2021- 9.05.2021 (2 Hafta)	28.03.2021- 18.04.2021 (3 Hafta)	
18.06.2019- 14.07.2019 (4 Hafta)	13.02.2018- 20.02.2018 (1 Hafta)	26.05.2019- 30.06.2019 (5 Hafta)		2.05.2021- 16.05.2021 (2 Hafta)	
5.08.2019- 11.08.2019 (1 Hafta)	2.08.2020- 23.08.2020 (3 Hafta)	29.11.2020- 6.12.2020 (1 Hafta)			
8.11.2020- 16.05.2021 (27 Hafta)	15.11.2020- 6.06.2021 (29 Hafta)	13.12.2020- 24.01.2021 (5 Hafta)			
29.08.2021- 5.08.2021 (1 Hafta)	8.08.2021- 19.09.2021 (6 Hafta)	31.01.2021- 21.02.2021 (3 Hafta)			
3.10.2021- 28.11.2021 (8 Hafta)	3.10.2021- 2.01.2022 (13 Hafta)	7.03.2021- 21.03.2021 (2 Hafta)			
		4.04.2021- 16.05.2021 (6 Hafta)			

Tablo 3'te her bir kripto para için balonların başlangıç ve bitiş tarihleri ile süreleri yer almaktadır. En çok sayıda ve en uzun süreli balonların 2017 yılında gerçekleştiği görülmektedir. Ardından 2020 ve 2021 yıllarında balonlara rastlanmaktadır. 2017 sonunda gerçekleşen büyük fiyat balonundan sonra meydana gelen çöküşün, Güney Kore'de kripto para borsalarına yönelik düzenlemelerin etkisiyle gerçekleştiği ileri sürülmektedir (Wheatley vd., 2019). Bu tarihte Güney Kore, kripto para alım-satımında spekülasyonların denetlenmesi için ek tedbirler uygulayacağını bildirmiştir (Dünya Gazetesi, 2017). Balon oluşum ve sona erme süreçlerinde yatırımcı ilgisinin yanı sıra çeşitli politikacıların ve teknoloji girişimcilerinin (örneğin Donald Trump ve Elon Musk) sosyal medya iletilerinin de tetikleyici olabileceğine dair çalışmalar bulunmaktadır (Huynh, 2021; Shahzad vd., 2022).

İlgili dönem içerisinde en çok balon gözlenen para birimi Litecoin olmakla birlikte toplam süreye bakıldığında 94 hafta ile Ethereum ve 93 hafta ile Bitcoin ilk sıralarda yer almaktadır. Litecoin’de bu süre 59 hafta olarak gerçekleşmiştir. Ripple, Stellar ve Dogecoin’de meydana gelen balonların diğerlerine göre hem daha az sayıda hem de daha kısa süreli olduğu gözlenmektedir. Bir diğer dikkat çeken durum ise Bitcoin, Ethereum ve Litecoin’de balonların Ripple, Stellar ve Dogecoin’e göre daha erken ortaya çıkmasıdır. Tarihsel olarak bakıldığında genel olarak Bitcoin fiyatındaki balonların diğer balonlara öncülük ettiği söylenebilirse de bazı dönemlerde Litecoin ve Ethereum’da balonların daha erken başladığı ya da bağımsız balon oluşumları gözlemlendiği görülebilmektedir. Benzer bir bulgu Chowdhury vd. (2021) tarafından da ortaya konulmuş ve yazarlar Bitcoin’deki yükselişlerin Ripple hariç diğer kripto paralarla ya eş zamanlı ya da diğerlerinden önce gerçekleştiğini tespit etmişlerdir.

Bouri vd. (2019) tüm paralarda özellikle 2017 yılında çoklu patlama dönemleri gözlemlemişlerdir. Yazarların Bitcoin’in uzun süreli patlamalara en fazla konu olan para olduğu yönündeki tespitler bu çalışmada elde edilen bulgularla desteklenmektedir.

Gronwald (2021) tüm kripto para fiyatlarının, özellikle 2017 yılında geçici patlama dönemleri sergilediğini ortaya koymuştur. Fruehwirt vd. (2021) 18 Aralık 2017 tarihini Bitcoin’in en büyük piki olarak ifade etmiştir. Motasser vd. (2021) 2017 sonu, 2018 başı ve 2020 boyunca olmak üzere üç balon dönemi tespit etmişlerdir. Anyfantaki ve diğerlerinin (2021) çalışmalarında Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin incelenmiş ve ilk ikisi toplamda en çok sayıda balon oluşan güne sahip paralar olmuştur. Bu çalışmada gerçekleştirilen GSADF testinden elde edilen bulgular sözü geçen çalışmaların tamamı ile uyumlu görünmektedir.

3.3.2. Yatırımcı ilgisinin balon oluşumu üzerindeki etkisi

Kristoufek (2013, s.2) yatırımcı duyarlılığını temsil edecek bir değişken bulmanın zorluğuna vurgu yapmış, ancak Google trends ve Wikipedia arama sorgularının, finansal uygulamalarda kullanışlı bir bilgi kaynağı olduğunun kanıtlandığını ifade etmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada Google trends arama sorguları yatırımcı ilgi ve dikkatinin temsilcisi olarak kullanılmıştır. Google trends aramalarına ait beş yıllık haftalık bazda hacim değişkeni <https://trends.google.com/trends/?geo=TR> sitesinden elde edilmiş ve lojistik regresyon analizinde bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Bağımlı değişken ise her bir kripto para için GSADF istatistinin kritik değerinin üzerine çıktığı tarihlere 1, diğer tarihlere 0 değeri verilerek oluşturulan ikili ölçekli balon değişkenidir.

Lojistik regresyon analizinden elde edilen bulgular Tablo 4’te sunulmuştur. Google trends sorgusundan haftalık veri seti elde edebilmek amacıyla¹ sorgu dönemi 01.01.2017-02.01.2022 olarak belirlenmiş ve balon dönemlerine ait kukla değişkenler de bu tarih aralığına göre yeniden düzenlenmiştir. Böylece 262 haftalık gözlemden oluşan değişkenler ile lojistik regresyon analizi gerçekleştirilmiş ve Tablo 4’te yer alan sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre incelenen tüm kripto paraların balon oluşumları üzerinde, yatırımcı ilgisinin temsilcisi olarak kullanılan “Bitcoin” terimi Google arama hacmi değişkeninin anlamlı olduğu görülmektedir. Anlamlılık seviyesi Ripple için %5, diğer kripto paralar için %1 olarak bulunmuştur. Ripple için kurulan modelde McFadden R² değerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bununla beraber elde edilen sonuçların genel olarak kripto para fiyatlarındaki balonların spekülasyon olarak meydana geldiği görüşünü desteklediği söylenebilir.

Tablo 4. Lojistik regresyon analizi sonuçları

	Bitcoin	Ethereum	Litecoin	Ripple	Stellar	Dogecoin
Google_Bitcoin	0.0709 *** (0.0121)	0.1304 *** (0.0180)	0.0580 *** (0.0105)	0.0220 ** (0.0105)	0.0878 *** (0.0141)	0.0674 *** (0.0114)
Sabit	-2.0596 *** (0.2711)	-3.1802 *** (0.3644)	-2.5448 *** (0.2902)	-2.8332 *** (0.3445)	-4.5236 *** (0.5110)	-3.3518 *** (0.3608)
McFadden R ²	0.1562	0.3162	0.1458	0.0247	0.3427	0.2106
LR istatistiği	52.6575	106.1692	40.3848	3.8524	61.0431	47.1609
Olasılık (LR)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0497	0.0000	0.0000
Parantez içerisindeki değerler standart hatalardır. *** sembolü %1 anlamlılık seviyesini; ** sembolü ise %5 anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.						

4. SONUÇLAR

Kripto paralar ilk ortaya çıktıklarında bir ödeme aracı olarak geleneksel para birimlerinin ikamesi olarak görülmüş olmalarına rağmen sergiledikleri hızlı değer artışı ile birlikte yatırımcıların portföylerinde yeni bir yatırım aracı olarak yer almaya başlamışlardır. Her ne kadar geleneksel finansal piyasalarla (pay piyasaları, tahvil piyasaları, emtia piyasaları vb.) karşılıklı bağımlılıkları konusunda literatürde kesin bir fikir birliği bulunmasa da pek çok yatırımcı kripto paraları bir çeşitlendirme fırsatı hatta güvenli liman olarak talep etmektedir. Ancak bu varlıkların belirli bir temel fiyatı olmaması ya da içsel değerinin hesaplanabileceği

¹ Beş yılı aşan aralıklar için Google trends sorgusu arama endeksini aylık olarak sağlamakta, haftalık dağılım elde edilememektedir. Bu nedenle çalışmada ilgili değişken beş yıllık zaman dilimi ile sınırlandırılmış ve haftalık veri seti elde edilmiştir.

ekonomik temellerin bulunmayışı nedeniyle spekülasyona son derece açık olmaları, fiyatlarında aşırı oynaklıklar görülmesine ve getirileri ile ilgili önemli belirsizlikler doğmasına neden olmaktadır.

Kripto paralar yüksek volatilité özellikleri ile bilinirler ve son yıllarda dramatik fiyat yükselişleri ve düşüşleri deneyimlemişlerdir. Bu da kripto paraların balon oluşturup oluşturmadıkları konularındaki tartışmaları tetiklemiştir (Enoksen vd., 2020, s.129). Buradan hareketle bu çalışmada GSADF yöntemi kullanılarak altı kripto para için fiyat balonlarının varlığı araştırılmıştır. 7 Ağustos 2015-30 Ocak 2022 dönemini kapsayan çalışmada, incelenen tüm kripto paralar için farklı sayı ve uzunlukta balon oluşumları tespit edilmiştir. Bu balonlarla ilgili dikkat çekici özelliklerden biri tüm kripto para balonlarının yaklaşık olarak aynı dönemlerde ortaya çıkmış olmasıdır. Bu sonuç kripto para fiyatlarını yönlendiren temel bir faktör olarak yatırımcı ilgisini akla getirmektedir. Dolayısıyla araştırmanın ikinci bölümünde yatırımcı ilgisinin temsilcisi olarak Google trends aramalarının, tespit edilen balonların meydana gelmesinde etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Lojistik regresyon analizinden elde edilen sonuçlar bu varsayımı doğrulamaktadır. Yatırımcı ilgisinin balon oluşumunda etkili bulunması, spekülâtif oldukları zaten bilinen bu varlıkların fiyat oluşumlarının sürü davranışı, fırsatı kaçırma korkusu ve benzeri davranışsal önyargılar tarafından yürütüldüğüne dair bir işaret sunmaktadır. Dijital paraların fiyat hareketlerinden kazanç elde etmek ya da risklerinden korunmak isteyen kullanıcıların, Google aramaları, Wikipedia görüntülemeleri ve sosyal medya içerikleri gibi yatırımcı ilgisini ortaya koyan bilgi kaynaklarını analiz ederek pozisyonlarını revize etmeleri önerilebilir.

Her ne kadar kripto para piyasasının reel ekonomiyle bir bağlantısının olmadığı, tamamen dijital olarak üretilip yine dijital ortamlarda işlem gördüğü ileri sürülse de bazı çalışmalar reel ekonomi ve kripto para dünyası arasında çeşitli kanallardan bağlantı yollarının açılabileceğini ortaya koymaktadır. Örneğin Caferra (2022) reel ve dijital piyasaların yatırımcılar arasındaki duyarlılık yayılımından kaynaklı olarak birbirini etkilediğini tespit etmiştir. Bu bakımdan kripto paraların yüksek volatilitesi, istikrarsızlığı, balon oluşumları ve spekülâtif özellikleri dikkate alınmak suretiyle yatırımcı duyarlılığından nasıl etkilendiğinin de belirlenmesi, her kesimden piyasa katılımcısı için dikkate alınması gereken bir konudur.

Diğer taraftan kripto para piyasasındaki getirilerin geleneksel finansal piyasalardaki getirilerle genellikle bağlantısının zayıf olduğu yönünde sonuçlar ortaya koyan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (örneğin Corbet vd., 2018; Tiwari, Raheem & Kang, 2019; Bouri vd.,

2020; Lopez-Carbarcos vd., 2021). Bununla birlikte kripto paraların güvenli liman, çeşitlendirme ya da riskten korunme (hedging) kabiliyetleri değerlendirilirken, patlayabilirlik (explosiveness) özellikleri dolayısıyla aşırı risk oluşturabilecek balon oluşumlarının da dikkate alınması önerilebilir.

Bundan sonra yürütülecek çalışmalarda daha farklı kripto para türlerinin araştırmaya dahil edilmesi suretiyle kapsamın genişletilmesi, yatırımcı duyarlılığını temsilen farklı göstergelerin etkilerinin incelenmesi, duyarlılık analizlerine ilişkin matematiksel yöntemlerden yararlanılması ve aradaki ilişkinin gelişmiş metodlarda test edilmesi, bulguların genellenmesi bağlamında yararlı olacaktır.

Bu çalışmadan elde edilen bulguların portföyleri için çeşitlendirme imkanlarını araştıran yatırımcılar ve portföy yöneticileri kadar, kripto paraların resmi olarak tanınması ve kullanımı noktasında düzenlemeler yapma çalışmaları yürüten kamu otoritelerine önemli çıkarımlar sağlayacağı düşünülmektedir.

ÇATIŞMA BEYANI

Çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

REFERENCES / KAYNAKLAR

Ali, R., Clews, R., & Southgate, J. (2014). The economics of digital currencies. *Bank of England Quarterly Bulletin*, 2014Q3, 276-286.

Anyfantaki, S., Arvanitis, S., & Topaloglou, N. (2021). Diversification benefits in the cryptocurrency market under mild explosivity. *European Journal of Operational Research*, 295, 378-393. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.02.058>

Baur, D. G., & Dimpfl, T. (2018). Asymmetric volatility in cryptocurrencies. *Economic Letters*, 173, 148-151. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.10.008>

Bouoiyour, J., Selmi, R., & Tiwari, A. (2014). Is Bitcoin business income or aspeculative bubble? Unconditional vs. conditional frequency domain analysis. *MPRA Working Paper*, No. 59595. Retrieved from <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/59595/>

Bouri, E., Shahzad, S. J. H., & Roubaud, D. (2019). Co-explosivity in the cryptocurrency market. *Finance Research Letters*, 29, 178-183. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.07.005>

Bouri, E., Shahzad, S. J. H., Roubaud, D., Kristoufek, L., & Lucey, B. (2020). Bitocin, gold and commodities as safe havens for stocks: New insight through wavelet analysis. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 77, 156-164. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.03.004>

Caferra, R. (2022). Sentiment spillover and price dynamics: Information flow in the cryptocurrency and stock market. *Physica A*, 593, 126983. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2022.126983>

- Cagli, E. C. (2019). Explosive behavior in the prices of Bitcoin and altcoins. *Finance Research Letters*, 29, 398-403. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.09.007>
- Chaim, P., & Laurini, M. L. (2019). Is Bitcoin a bubble? *Physica A*, 517, 222-232. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.11.031>
- Cheah, E. T., & Fry, J. (2015). Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. *Economics Letters*, 130, 32-36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.econlet.2015.02.029>
- Chen, C. Y.-H., & Hafner, C. M. (2019). Sentiment-induced bubbles in the cryptocurrency market. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(53), doi:10.3390/jrfm12020053
- Cheung, A. (W.-K.), Roca, E., & Su, J.-J. (2015). Crypto-currency bubbles: an application of the Phillips-Shi-Yu (2013) methodology on Mt. Gox Bitcoin prices. *Applied Economics*, 47(23), 2348-2358. <http://dx.doi.org/10.1080/00036846.2015.1005827>
- Chowdhury, Md. S. R., Damianov, D. S., & Elsayed, A. H. (2021). Bubbles and crashes in cryptocurrencies: Interdependence, contagion or asset rotation? *Finance Research Letters*, 102494. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102494>
- Ciaian, P., Rajcaniova, M., & Kancs, d'A. (2016). The economics of Bitcoin price formation. *Applied Economics*, 48(19), 1799-1815. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1109038>
- Corbet, S., Lucey, B., & Yarovaya, L. (2018). Datestamping the Bitcoin and Ethereum bubbles. *Finance Research Letters*, 26, 81-88. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.12.006>
- Corbet, S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B., & Yarovaya, L. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*, 165, 28-34. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.004>
- Cretarola, A., & Figa-Talamanca, G. (2020). Bubble regime identification in an attention-based model for bitcoin and ethereum price dynamics. *Economics Letters*, 191, 108831. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.108831>
- Cretarola, A., & Figa-Talamanca, G. (2021). Detecting bubbles in Bitcoin price dynamics via market exuberance. *Annals of Operations Research*, 299, 459-479. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03321-z>
- Cross, J. L., Hou, C., & Trinh, K. (2021). Returns, volatility and the cryptocurrency bubble of 2017-18. *Economic Modelling*, 104, 105643. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.105643>
- Dastgir, S., Demir, E., Downing, G., Gozgor, G., & Lau, C. K. M. (2019). The causal relationship between Bitcoin attention and Bitcoin returns: Evidence from Copula-based Granger causality test. *Finance Research Letters*, 28, 160-164. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.04.019>
- Dünya Gazetesi (28 Aralık 2017). *Güney Kore sanal para borsaları kapatılabilir*. Erişim tarihi: 11.02.2022, <https://www.dunya.com/dunya/guney-kore-sanal-para-borsalari-kapatilabilir-haberi-396211>
- Enoksen, F. A., Landsnes, Ch. J., Lucivjanska, K., & Molnar, P. (2020). Understanding risk of bubbles in cryptocurrencies. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 176, 129-144. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2020.05.005>
- Fruehwirt, W., Hochfilzer, L., Weydemann, L., & Roberts, S. (2021). Cumulation, crash, coherency: A cryptocurrency bubble wavelet analysis. *Finance Research Letters*, 40, 101668. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101668>
- Fry, J. (2018). Booms, busts and heavy-tails: The story of Bitcoin and cryptocurrency markets? *Economics Letters*, 171, 225-229. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.08.008>
- Fry, J., & Cheah, E.-T. (2016). Negative bubbles and shocks in cryptocurrency markets. *International Review of Financial Analysis*, 47, 343-352. <http://dx.doi.org/10.1016/j.irfa.2016.02.008>

Georgoula, I., Purnarakis, D., Bilanakos, C., Sotiropoulos, D. N., & Giaglis, G. M. (2015). *Using time-series and sentiment analysis to detect the determinants of Bitcoin prices.*

Geuder, J., Kinatader, H., & Wagner, N. F. (2019). Cryptocurrencies as financial bubbles: The case of Bitcoin. *Finance Research Letters, 31*, 179-184. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.11.011>

Gronwald, M. (2021). How explosive are cryptocurrency prices? *Finance Research Letters, 101603*. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101603>

Huynh, T. L. D. (2021). Does Bitcoin reacts Trump's tweets? *Journal of Behavioral and Experimental Finance, 31*, 100546. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2021.100546>

Karalevicius, V., Degrande, N., & De Weerd, J. (2018). Using sentiment analysis to predict intraday Bitcoin price movements. *Journal of Risk Finance, 19*(1), 56-75. <https://doi.org/10.1108/JRF-06-2017-0092>

Kjaerland, F., Khazal, A., Krogstad, E. A., Nordstrom, F. B. G., & Oust, A. (2018). An analysis of Bitcoin price dynamics. *Journal of Risk and Financial Management, 11*(63). <https://doi.org/10.3390/jrfm11040063>

Kristoufek, L. (2013). Bitcoin meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the relationship between phenomena of the internet era. *Nature Scientific Reports, 3*, 3415. <https://doi.org/10.1038/srep03415>

Kyriazis, N., Papadamou, S., & Corbet, S. (2020). A systematic review of the bubble Dynamics of cryptocurrency prices. *Research in International Business and Finance, 54*, 101254. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101254>

Lopez-Cabarcos, M. A., Perez-Pico, A. M., Pineiro-Chousa, J., & Sevic, A. (2021). Bitcoin volatility, stock market and investor sentiment. Are they connected? *Finance Research Letters, 38*, 101399. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101399>

Ma, D., & Tanizaki, H. (2019). The day-of-the-week effect on Bitcoin return and volatility. *Research in International Business and Finance, 49*, 127-136. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.02.003>

Montasser, G. E., Chafeddine, L., & Benhamed, A. (2021). COVID-19, cryptocurrencies bubbles and digital market efficiency: Sensitivity and similarity analysis. *Finance Research Letters.* <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102362>

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Erişim tarihi: 01.03.2022, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Phillips, P. C. B., Shi, S., & Yu, J. (2015). Testing for multiple bubbles: Historical episodes of exuberance and collapse in the S&P 500. *International Economic Review, 56*(4), 1043-1077. <https://doi.org/10.1111/iere.12131>

Phillips, P. C. B., Wu, Y., & Yu, J. (2011). Explosive behavior in the 1990s NASDAQ: When did exuberance escalate asset values? *International Economic Review, 52*(1), 201-226. <https://www.jstor.org/stable/23016628>

Shahzad, S. J. H., Anas, M., & Bouri, E. (2022). Price explosiveness in cryptocurrencies and Elon Musk's tweets. *Finance Research Letters.* <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102695>

Smales, L. A. (2022). Investor attention in cryptocurrency markets. *International Review of Financial Analysis, 79*, 101972. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101972>

The Guardian. (2 Şubat 2018). Bitcoin biggest bubble in history, says economist who predicted 2008 crash. Erişim tarihi: 15.02.2022, <https://www.theguardian.com/technology/2018/feb/02/bitcoin-biggest-bubble-in-history-says-economist-who-predicted-2008-crash>

Tiwari, A. K., Raheem, I. D., & Kang, S. H. (2019). Time-varying dynamic conditional correlation between stock and cryptocurrency markets using Copula-ADCC-EGARCH model. *Physica A, 535*, 122295. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122295>

Wheatley, S., Sornette, D., Huber, T., Reppen, M., & Gantner, R. N. (2019). Are Bitcoin bubbles predictable? Combining a generalized Metcalfe's law and the log-periodic power law singularity model. *Royal Society Open Science*, 6, 180538. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.180538>