



## Kripto Para Birimlerinin Bitcoin ile Etkileşiminin İncelenmesi: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Süreyya YILMAZ ÖZEKENCİ\*

### Öz

Bu çalışmanın amacı, kripto para birimleri arasında piyasa değeri en yüksek olan Bitcoin ile diğer piyasa değeri en yüksek olan kripto para birimleri arasındaki fiyat hareketliliğinin incelenmesi ve birbirleriyle olan etkileşimin yönünün tespit edilmesidir. Ancak çalışmada piyasa değeri en yüksek olan 20 kripto para biriminden sadece 8 tanesinin verisine ulaşılabilmektedir. Verisine ulaşılabilen Bitcoin, Ethereum, Tether, BNB, XRP, Dogecoin, Tron, Ethereum Classic kripto paralarına ait 12.09.2017-01.09.2022 dönemini kapsayan 1815 adet veri Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, Bitcoin-Dogecoin, Bitcoin-Ethereum Classic, Bitcoin-Ethereum, Bitcoin -BNB, Bitcoin-Ripple, Bitcoin-Tron değişkenlerinin arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu ancak Tether'den Bitcoin'e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu anlaşılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Bitcoin, Kripto paralar, Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

**Makale Türü:** Araştırma Makalesi

## Examining the Interaction of Cryptocurrencies with Bitcoin: Toda-Yamamoto Causality Test

### Abstract

The purpose of this study is to analyze the price movements between Bitcoin, the cryptocurrency with the largest market value, and other high-market-value cryptocurrencies in order to determine how they interact with one another. However, only 8 of the 20 alternative cryptocurrencies with the biggest market value could be accessible during the study. The Toda-Yamamoto causality test was used to examine 1815 data from the accessible cryptocurrency datasets for Bitcoin, Ethereum, Tether, BNB, XRP, Dogecoin, Tron, and Ethereum Classic, which cover the time period 12.09.2017–01.09.2022. The analysis has revealed that there is a one-way causality relationship between USDT and BTC, however a two-way causality relationship exists between BTC-DOGE, BTC-ETC, BTC-ETH, BTC-BNB, and BTC-TRX variables.

**Keywords:** Bitcoin, Cryptocurrency, Toda-Yamamoto Causality Test

**Article Type:** Research Article

\* Dr. Öğr. Üyesi, Çağ Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Bankacılık ve Sigortacılık Programı, [sureyyayilmaz@cag.edu.tr](mailto:sureyyayilmaz@cag.edu.tr), ORCID iD: 0000-0003-4150-4101

## 1. GİRİŞ

1998 yılında Wei Dai tarafından kripto para birimlerinin alt yapısı hazırlanmıştır. Dai, kriptografi diğer adıyla şifreleme gibi yöntemlerle yapılan işlemlerin bir merkezi otoriteye bağlı kalmaksızın yapılabilecek olan işlemleri şifreleme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilebileceğini ileri sürmüştür. Ancak kripto para birimlerinin alt yapısı 2008 yılında Satoshi Nakamoto (gerçek ismi olup olmadığı bilinmediği gibi bir grup ya da bir kişi de olabilir) tarafından geliştirilmiştir (Özekenci, 2022: 104). 2008 yılı aynı zamanda küresel finans krizinin yaşandığı, finansal araçlara ve finansal aracı kurumlara (kurumlar, bankalar ve merkez bankaları) hatta hükümetlere güvenin son derece düşük olduğu bir dönemdir (Yıldırım, 2015: 85). Kripto para birimleri ilk yıllarda yatırımcılar için gündemde uzun soluklu yer almıştır. Günümüzde ise birçok iş kolu ve sanayi kuruluşu için büyük bir merak konusu haline gelmiştir. Ayrıca kripto paralar, Avrupa Merkez Bankası'nın para matrisine göre düzenlenmeyen dijital özelliğine sahip "sanal para" grubu içinde değerlendirilmektedir (Topaloğlu, 2019: 368).

Kripto para birimleri, açık kaynak kullanımı ilkeleri ve uçtan uca bir ağ sisteminde yer alması sebebiyle bazı özelliklere sahiptir. Bunlar; (1) herhangi bir merkezden yönetilmeme, (2) sosyal dayanışmayı artırma, (3) finansal aracı kurumları ortadan kaldırma, (4) dünyanın her yerinden internet aracılığıyla piyasalarda işlem yapma, (5) kullanım koşulları veya ön şartlar gibi belgeler ile yatırımcıları sınırlamaması, (6) bir ürün alınması ve satılmasında ödeme aracı olarak kullanılması durumunda cüzdanlar arası hızlı transfer işleminin gerçekleşmesi, (7) Bitcoinlerin dönüştürülebilir olması diğer bir ifade ile Bitcoinlerin EURO, DOLAR ve TL gibi para birimlerine dönüştürülmesi, (8) saklanması ve taşınmasının kolay olması ve (9) herhangi bir ülke kontrolünde olmaması sebebiyle hiçbir Merkez Bankasının müdahale edememesi gibi özelliklerdir. Ancak bu özellikler geleneksel anlamdaki finans sektörünü olumsuz etkilemektedir (Scott, Loonam ve Kumar, 2017: 423 ve Yıldırım, 2015: 87). Olumlu özelliklerinin yanı sıra kripto para birimlerinin bazı dezavantajları da mevcuttur. Bunların başında Bitcoin gibi kripto para birimlerinin üretilmesi için kullanılan elektrik miktarıdır. Bitcoin üretiminin gerçekleştirilebilmesi için hem bilgisayarların çalıştırılması hem de soğutulması gerekmekte olup bu durum kullanılan elektrik miktarını arttırmaktadır. Üretiminin zor olması, Bitcoin'in daha yaygın kullanılmasını engelleyen bir unsur olarak tanımlanabilir (Yermack, 2014: 10). Kripto para birimi piyasasında yapılan işlemlerin geri alınmaması ise bir diğer önemli dezavantajdır. Bu durum ise, kullanıcıların para transferi sırasında dolandırılmasına sebep olmaktadır. Kripto para piyasasında işlem yapan kullanıcıların dolandırılma riskini düşürebilmesi için sadece güvendikleri kullanıcılarla işlemler gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Ayrıca bazı bankalar tüketicilerine bonus, ek taksit gibi benzer avantajlar sağlamakla iken, işlemlerinin yapıldığı piyasalar Bitcoin tüketicilerine bu gibi avantajlar sağlamamaktadır (Böhme, Christin, Edelman ve Moore, 2015: 224). Son olarak, kripto para piyasasında işlem yapan kullanıcıların özel anahtarlarını diğer ifadeyle şifrelerini hatırlayamamaları durumunda cüzdanlarına erişimleri mümkün değildir. Dolayısıyla, cüzdanlarına erişemeyen kullanıcılar hesaplarındaki kripto paraları kaybetmektedirler. Banka hesaplarında olduğu gibi cüzdan hesaplarında şifre değiştirme özelliği mevcut değildir. Merkezi olmayan bir yapıya sahip olması sebebiyle, özel anahtarını kaybeden kullanıcılarının yeni şifre için dilekçe veya talepte bulunacakları bir kurum yoktur. Ayrıca işletmelerin ya da devletlerin cüzdan hesaplarına erişim hakkı söz konusu değildir (Aksoy, 2018: 93).

Kripto para birimlerinin merkezi bir otorite tarafından yönetilmemesi, denetime tabi olmaması ve aracı kurumları ekarte etmesi gibi özelliklere sahip olması nedeniyle finansal sistem ile çelişmekte ve sisteminin işleyişine engel teşkil etmektedir (Adana Karaağaç ve Altınırnak, 2018: 126). Ancak 2007-2008 yıllarında çıkan kriz sebebiyle, merkezi para birimleri baskı altına girmiş ve yatırımcılar merkezi finansal kurumlara olan güvenini kaybetmeye başlamıştır. Bu durum ise, merkezi olmayan, şifreleme yöntemine dayanan ve uçtan uca ödeme sistemine sahip olan kripto para birimlerine olan

ilginin artmasına sebep olmuştur (Ceylan, 2019: 3). Ayrıca piyasada Bitcoin'in değerinde görülen artışla kar elde edebileceğini düşünen yatırımcıların olması kripto para birimlerine artan ilginin bir diğer sebebidir. Bitcoin'deki değer artışıyla hem satın alma güçlerinin artacağını hem de kar elde edeceğini düşünen yatırımcılar Bitcoin kullanımını arttırmaktadır (İçelliolu ve Öztürk, 2018: 56).

Klasik iktisat teorisinde para, devletler tarafından üretilmekte ve ulusal devletlerin olduğu "belirli bir değeri" olan varlık olarak ifade edilmektedir. Ulusal paralar ise enflasyondan etkilenmektedir. Ancak Bitcoin gibi kripto paralar enflasyondan ve reel ekonomideki değişimlerden etkilenmemektedir. Bu durum ise yatırımcılara önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bitcoin'in piyasa değeri serbest piyasa tarafından belirlenmektedir. Enflasyon, ulusal para birimindeki alım gücünün azalması veya fiyatlar genel seviyesindeki sürekli artış sebebiyle tüketicilerin daha az ürün ve/veya hizmet satın alması olarak da tanımlanmaktadır (Grinberg, 2011: 169-172). Yatırımcıların cüzdan hesaplarındaki Bitcoin'in değeri fiyatlar genel seviyesindeki artıştan etkilenmemektedir. İnternet aracılığıyla kullanılan kripto para sistemi devlet otoritesine bağlı değildir. Bu sebeple, piyasa değerinin oluşmasında, piyasadaki anlık oluşan arz ve talep durumu önemli rol oynamaktadır. Diğer bir ifadeyle kripto para piyasası ciddi dalgalanmaların, iniş çıkışların sert olduğu bir piyasa olarak ifade edilebilir. 2022 yılı Eylül ayı itibariyle Piyasa değeri en yüksek kripto para birimlerinin sıralaması Tablo 1'de gösterilmektedir.

**Tablo 1.** Piyasa Değerine Göre Sıralanmış İlk 20 Kripto Para Listesi

Kripto Para	Fiyatı	Piyasa Değeri	İşlem Hacmi	Dolaşımdaki Para Arzı
Bitcoin	\$19,978.83	\$382,977,974,132	\$29,441,183,165	19,139,456 BTC
Ethereum	\$1,581.56	\$193,671,703,257	\$17,352,708,386	122,213,266 ETH
Tether	\$1.00	\$67,555,681,670	\$44,462,636,378	67,550,404,113 USDT
USD Coin	\$0.9999	\$51,813,715,285	\$4,862,397,904	51,811,229,359 USDC
BNB	\$277.59	\$44,775,477,131	\$808,555,729	161,337,261 BNB
BinanceUSD	\$1.00	\$19,561,671,166	\$7,037,850,855	19,560,130,533 BUSD
XRP	\$0.3283	\$16,294,235,969	\$907,534,807	49,646,492,379 XRP
Cardano	\$0.4547	\$15,526,604,578	\$524,721,871	34,182,044,153 ADA
Solana	\$31.25	\$10,929,159,988	\$682,625,242	349,709,631 SOL
Polkadot	\$7.38	\$8,214,530,620	\$374,435,513	1,112,943,188 DOT
Dogecoin	\$0.06155	\$8,165,693,003	\$278,560,288	132,670,764,300 DOGE
Polygon	\$0.8751	\$7,597,637,969	\$577,149,903	8,682,124,704 MATIC
Dai	\$0.9994	\$7,001,162,404	\$440,777,122	7,005,295,558 DAI
Shiba Inu	\$0.00001218	\$6,689,012,609	\$312,461,800	549,063,278,876,302 SHIB
TRON	\$0.06274	\$5,796,143,169	\$364,532,294	92,380,161,946 TRX
Avalanche	\$18.95	\$5,593,939,401	\$308,038,217	294,468,328 AVAX
UNUS SED LEO	\$5.40	\$5,154,044,559	\$3,854,846	953,954,130 LEO
Wrapped Bitcoin	\$19,940.28	\$4,947,387,315	\$191,438,701	247,760 WBTC
Uniswap	\$6.38	\$4,758,560,465	\$128,578,459	745,490,313 UNI
Ethereum Classic	\$32.48	\$4,444,627,113	\$739,040,432	136,661,061 ETC

**Kaynak:** <https://coinmarketcap.com/> (02.09.2022)

Tablo 1’de görüldüğü üzere, en yüksek piyasa değerine sahip olan dijital para birimi Bitcoin’dir. İlk kripto para olma ünvanına sahip olan en popüler, en çok işlem gören ve en büyük parasal hacme sahip olan Bitcoin, yazılım programları aracılığıyla ilk olarak matematiksel bir formül kullanılarak üretilmiştir (Sharma, 2017: 54). Bitcoin’de kullanıcıların güvenliği ve gizliliği ön planda olması sebebiyle işlemler gözetimden uzak yapılmaktadır. Bitcoin bu özelliği sebebiyle, yatırımcılar tarafından daha hızlı kabul görmeye başlamıştır. Ayrıca piyasada Bitcoin’e eş değer birçok altcoin de üretilmiştir (Kubar ve Toprak, 2021: 234). Bu altcoinlerin başında, piyasa değeri en yüksek listesinde yer alan Ethereum, Tether ve USD Coin gelmektedir. Bitcoin ve diğer kripto para birimleri alıp satım işlemlerinin gerçekleştirilmesi için birçok platform bulunmaktadır. Ancak daha önce bahsedildiği gibi yapılan transfer işlemlerinde herhangi bir aracı kurumun olmaması işlemlerin takip sürecini zorlaştırmaktadır. Bu durum ise, günümüzde hızla artmaya devam eden Bitcoin ve altcoinlerin kullanımının finansal işlemler dışında farklı (kötü) amaçlar sebebiyle de kullanılmasına yol açmaktadır. Nitekim Çin’de ilk olarak 2014 yılında Bitcoin kullanımı kara para aklamada kullanılması sebebiyle yasaklanmış ancak bu yasak 2016 yılında kaldırılmıştır. (Turan, 2018: 3). Ayrıca bazı ülkeler Bitcoin’i ve altcoinleri aktif olarak kullansa da bazı ülkeler bu para birimlerini kullanmamıştır. Örneğin Finlandiya Merkez Bankası açıkça kripto para birimlerinin elektronik bir ödeme aracı olmayacağını belirtmiştir. Norveç, Kore ve Almanya gibi ülkeler ise kripto para birimlerinin para tanımını tam olarak karşılamadığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmanın amacı, kripto para birimleri arasında piyasa değeri en yüksek olan Bitcoin ile diğer kripto para birimleri olan Dogecoin, Ethereum Classic, Ethereum, BNB, Ripple (XRP), TRON ve Tether arasındaki fiyat hareketliliğinin incelenmesi ve birbirleriyle olan etkileşimin yönünün tespit edilmesidir. Bu durum, kripto piyasasında işlem yapan yatırımcılara portföylerinde çeşitlendirme yapabilmesi veya hangi kripto paraları eş zamanlı portföylerinde bulundurma(ma)sı konusunda katkı sağlayacaktır. Ayrıca çalışma yatırımcılara kripto piyasasında meydana gelebilecek olan yüksek oynaklıkta yatırımlarını riskten korumak içinde bir fikir sunmaktadır. Kısaca çalışma ile yatırımcıların piyasa riskini minimize etmesine yardımcı olmak amaçlanmıştır. Çalışmanın devam eden bölümünde literatür taramasına yer verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde, yöntem kısmına yer verilmiştir. Veri seti ve analiz sonuçları ise çalışmanın dördüncü bölümünde yer almaktadır. Son bölümünde ise sonuç ve öneriler kısmı yer almaktadır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

2009 yılında ortaya çıktığı günden itibaren kripto para birimlerine olan ilgi artmaktadır. Bitcoin, bu kripto para birimleri arasında öncü olmuş bir para birimidir. Herhangi bir merkezi otorite tarafından yönetilmeyen Bitcoin’in tüm sistemi kullanıcıların ortak çalışması üzerine kurulmuştur. Bitcoin kullanımı, piyasada sayıları her geçen gün artan kripto para birimleri arasında bilinirlik ve kullanıcı adedi ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Günlük işlem sayısı ve piyasa kapitalizasyonu açısından ise diğer kripto para birimlerinden ayrılmaktadır. Literatür incelendiğinde, kripto paralar ile ilgili oldukça fazla çalışmanın olduğu tespit edilmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar tanımlayıcı ve ampirik çalışmalar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Tanımlayıcı çalışmalarda, genellikle Bitcoin’in gelişimi, geçmişi, özellikleri, işleyiş süreci, önemi, sektörel olarak kullanım alanları, avantaj ve dezavantajları incelenmiştir. Ampirik çalışmaların ise genellikle kripto paralar ile makro değişkenler (altın, petrol, faiz, döviz kuru, borsa ve VIX endeksi vb.) arasındaki ilişkinin ortaya konulması yönünde olduğu gözlemlenmiştir (Dirican ve Canoz, 2017; Güleç, 2018; Wong, Saerbeck ve Delgado Silva, 2018; İçellioğlu ve Öztürk, 2018; Adebola, Gil-Alana ve Madigu, 2019; Erdoğan ve Dayan, 2019; Nguyen, vd., 2019; Corbet, Larkin, Lucey, Meegan ve Yarovaya, 2020; Jareño, González, Tolentino ve Sierra, 2020; Munyas ve Atasoy, 2021; Koç, S. ve Çaykara (2021); González, Jareño ve Skinner, 2021; Çevik, Çalışkan ve Çevik, 2021; Maldini, 2022; Basher ve Sadorsky, 2022; Aparicio, Romao ve Costa, 2022; Kumah ve Mensah, 2022; Bektaş, Gül, ve Bakır, 2023; Aliu, Asllani ve Hašková; 2023). Kripto paralarının birbiriyle etkileşiminin incelendiği çalışmalar ise son yıllarda çalışılmaktadır.

Yılmaz Özekenci, S. (2023). Kripto Para Birimlerinin Bitcoin ile Etkileşiminin İncelenmesi: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(45), 1193-1209.

Gandal ve Halaburda (2016) çalışmalarında Bitcoin ile altcoinler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada Mayıs 2013- Temmuz 2014 dönemini kapsayan Bitcoin, Litecoin, Novacoin ve Terracoin verileri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, Bitcoin'in kripto para piyasasını domine ettiği ancak altcoinlerin Bitcoin'e nazaran daha hızlı değer kazandığı tespit edilmiştir.

Adana Karaağaç ve Altınırnak (2018) çalışmalarında, piyasa değeri en yüksek olan kripto para birimleri arasındaki fiyat hareketlerini incelemişlerdir. Bu doğrultuda, Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, Cardano, Litecoin, NEM, NEO, Stellar ve IOTA kripto para birimlerine ait 15.12.2017-17.01.2018 dönemi arasındaki veriler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Bitcoin ile Bitcoin Cash arasında, Ripple ile Bitcoin arasında, Litecoin ile Bitcoin Cash arasında, Cardano ile NEO arasında ve NEM ile Bitcoin Cash arasında tek yönlü nedensellik; NEO ile Litecoin arasında, NEO ile Ethereum arasında ve NEM ile Stellar arasında ise çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Ciaian, Rajcaniova ve Kancs (2018) çalışmalarında, Bitcoin ve 16 adet altcoin arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi incelemişlerdir. Bu doğrultuda, Bitcoin, Ethereum, Ripple, LiteCoin, Monero, Dash, NEM, DogeCoin, PeerCoin, NameCoin, NovaCoin, Nxt, CounterParty, MintCoin, Qora, SuperNET, BitShares kripto paralarına ait 2013-2016 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Bitcoin ile altcoinler arasında uzun dönemden ziyade kısa dönemli bir fiyat ilişkisinin olduğu ortaya konulmuştur.

Çagli (2019) çalışmasında Bitcoin ile piyasada işlem gören yedi adet altcoin arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Çalışmada, Bitcoin, Ethereum, Ripple, Litecoin, Stellar, NEM, Dash ve Monero kripto para birimlerinin Eylül 2015-Ocak 2018 dönemine ait günlük verileri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Bitcoin ile Dash, Ethereum ile Dash, Ethereum ile Litecoin, Ripple ile Stellar ve Ethereum ile Monero arasında çift yönlü ve anlamlı bir ilişkisi ortaya konulmuştur.

Polat ve Gemici (2018) Bitcoin ile Ethereum, Ripple ve Litecoin arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, 7.08.2015-25.06.2018 dönemine ait verileri kullanmışlardır. Yapılan analizler sonucunda, Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin'in birlikte hareket ettiği ve birbirinden etkilendiği tespit edilmiştir.

Kumar ve Anandarao (2019) çalışmalarında Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin'in volatilité etkileşimini araştırmışlardır. Çalışmada, 15.08.2015-18.01.2018 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Bitcoin'den Ethereum ve Litecoin'e istatistiksel olarak anlamlı volatilité etkileşimi olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca çalışmada, Ethereum, Ripple ve Litecoin'in Bitcoin fiyatındaki dalgalanmalardan etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Adedokun (2019) çalışmasında Bitcoin ve altcoin fiyat senkronizasyonu hipotezini 08.08.2015-31.12.2018 dönemine ait veriler kullanarak incelemiştir. Eşbütünleşme ve VEC Granger Nedensellik/Blok Dışsallık testlerinin kullanıldığı çalışmanın sonucunda; 2015-2016 yıllarında Bitcoin ve Altcoinler arasında saf fiyat ayrımı olduğunu ve 2017 yılında Bitcoin ile seçilen her bir Altcoin arasında fiyat senkronizasyonu olduğunu belirtmiştir.

Salihoğlu ve Han (2019) çalışmalarında Bitcoin ile Ethereum, Litecoin, Ripple fiyatları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada, Ağustos 2015- Temmuz 2019 dönemine ait veriler simetrik ve asimetrik nedensellik analizleri kullanılarak incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre; Ethereum'dan Bitcoin'e doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada Bitcoin ve seçili altcoinlerin birbirlerinin şoklarından genel olarak etkilendiği ancak Ethereum ve Bitcoin arasındaki nedensellik ilişkisinin diğer altcoinlere göre daha yoğun olduğuna tespit edilmiştir.

Göttfert (2019) çalışmasında Bitcoin ile altcoinler arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, EOS ve Litecoin kripto para verileri eşbütünleşme analizi

yardımıyla incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Bitcoin'in Bitcoin Cash, Ethereum, Litecoin ve Ripple ile eşbütünlük olduğu, EOS ile ise olmadığı tespit edilmiş ayrıca Bitcoin fiyatının Bitcoin Cash, Ethereum, Litecoin ve Ripple fiyatları üzerinde istatistiksel olarak uzun vadeli önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Akçalı Yaşar ve Şişmanoğlu (2019) çalışmalarında Bitcoin ile piyasa büyüklerine göre ilk 15'de yer alan altcoinler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, Bitcoin, Ethereum, Stellar, Litecoin, Monero, Dash ve NEM kripto para birimlerinin 07.08.2015- 21.11.2018 dönemine ait verileri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Bitcoin ile Litecoin ve NEM arasında, Dash ile Bitcoin arasında tek yönlü ve anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ancak, Bitcoin ile Ethereum ve Monero arasında anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Aksoy, Teker, Mazak ve Kocabıyık (2020) kripto paralar arasındaki fiyat hareketliliğini inceledikleri çalışmalarında nedensel ilişkisi olup olmadığını incelemişlerdir. Çalışmada, 18.01.2018-24.12.2019 dönemine ait Bitcoin, Bitcoin Cash, Ethereum, Litecoin ve Ripple kripto para verileri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, tüm kripto para birimlerinin Litecoin fiyatını etkilediği ve Ethereum'un tüm kripto para birimlerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kubar ve Toprak (2021) çalışmasında, Bitcoin ile piyasa büyüklüklerine göre sıralamada ilk 10'da yer alan altcoinlerin ilişkisini incelemiştir. Çalışmada 21.08.2020-07.01.2021 dönemine ait Bitcoin, Ethereum, Tether, Ripple, Litecoin, Cardano, Polkadot, Bitcoin Cash, Stellar ve Chainlink kripto para birimlerine ait veriler kullanılmıştır. Yapılan analiz sonuçları değerlendirildiğinde, Bitcoin ile Ethereum arasında çift yönlü nedensel ilişki olduğu tespit edilirken; Tether ile Bitcoin, Ripple ile Bitcoin, Cardano ile Bitcoin, Bitcoin ile Litecoin, Bitcoin ile Stellar ve Bitcoin ile Chainlink arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Demir, Simonyan, Garcia, Gomez ve Lau (2021) çalışmalarında Bitcoin'in Ethersum, Ripple ve Litecoin üzerindeki asimetric etkisini incelemişlerdir. Çalışmada Temmuz 2015- Mart 2019 dönemine ait veriler NARDL modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre, kısa vadede Bitcoin fiyatındaki düşüşün, Altcoin fiyatındaki artışlardan daha büyük bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Şak (2021) çalışmasına, piyasa değeri ilk 30 kripto para içerisinde yer alan 13 kripto para biriminin birbiriyle etkileşimini incelemiştir. Çalışmada, 26.07.2017-27.02.2020 dönemine ait Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, Litecoin, Eos, Binance coin, Stellar, Monero, Dash, Ethereum Classic, Neo ve Zcash coinlerine ait veriler Hatemi-J Nedensellik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, negatif şok dönemlerinde en çok tercih edilen kripto paralar; Ripple, Binance Coin, Bitcoin Cash ve Monero iken; pozitif şok dönemlerinde ise en çok tercih edilenler Bitcoin, Ripple, Binance Coin, Dash ve Bitcoin Cash olduğu tespit edilmiştir.

Ay ve Adıyaman (2022) çalışmalarında, Bitcoin'in piyasa değeri en yüksek olan altcoinler ile arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu doğrultuda çalışmada 1.01.2018-31.12.2020 dönemini kapsayan Bitcoin ile Ethersum, Cardano, Binance Coin, Ripple ve Litecoin kripto para birimlerine ait veriler kullanılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre, ADA'dan BTC'ye, BTC'den ETH'ye, ADA'dan BNB'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmıştır.

Polat ve Karakaya (2022) çalışmalarında piyasa değeri en yüksek olan 10 kripto para birimi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, 23.02.2017-18.06.2021 dönemine ait Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Stellar, Ripple kripto para birimlerine ait veriler Granger nedensellik ve Hafner-Herwartz varyansta nedensellik testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre, Ethereum-Litecoin hariç diğer değişkenler arasında Granger nedensellik ilişkisi, varyansta ise Bitcoin- Ethereum ve Bitcoin- Litecoin hariç diğer değişkenler arasında varyansta nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Yılmaz Özekenci, S. (2023). Kripto Para Birimlerinin Bitcoin ile Etkileşiminin İncelenmesi: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(45), 1193-1209.

Kara ve Demireli (2023) çalışmada Bitcoin ile Ethereum, Binance Coin, Cardano, Litecoin, Tron, Stellar ve IOTA altcoinleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yapılan çalışmada, 14.06.2018-01.12.2021 dönemine ait Bitcoin, Ethereum, Binance Coin, Cardano, Litecoin, Tron, Stellar ve IOTA verileri Toda Yamamoto Nedensellik analizi kullanılarak incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre; BTC'den ADA, ETH, IOTA, TRX, XLM alt coinlerine doğru Granger nedensellik olduğu, BTC'den BNB ve LTC coinlerine doğru Granger nedensellik olmadığı ve BTC'den etkilenmedikleri tespit edilmiştir.

İncelenen literatür taraması sonucunda, kripto para birimlerinin birbiriyle etkileşimin genellikle nedensellik analiziyle incelendiği söylenebilir. Ayrıca Bitcoin'deki fiyat hareketliliğinden diğer kripto para birimlerinin etkilendiği yönünde de bir sonuca ulaşıldığı söylenebilir. Bu sebeple bu piyasalarda işlem yapmak isteyen yatırımcıların piyasa girmeden önce araştırma yapması ve risklerini iyi belirlemesi önem arz etmektedir. Yapılan bu çalışmanın literatürde yer alan çalışmalardan farkı ise analize dahil edilen dönemin uzun olması (2017 yılı itibarıyla kripto para birimlerinin değerinde artış yaşanmaya başlaması, 2021 yılında zirve değerlere sahip olması ve 2022 yılı itibarıyla azalış göstermesi) ve örnekleme yer alan kripto para birimlerinin farklı olmasıdır.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Çalışmada Kullanılan Ekonometrik Yöntem

Yapılan bu çalışmanın amacı, kripto para birimleri arasında piyasa değeri en yüksek olan Bitcoin ile diğer kripto para birimlerinin birbiriyle arasındaki fiyat hareketliliğinin incelenmesi ve etkileşimin yönünün tespit edilmesidir. Bu doğrultuda, Toda-Yamamoto Nedensellik testi uygulanacak ve değişkenler arasındaki ilişkinin yönü tespit edilmiştir.

Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi, serilerin düzey değerlerinin kullanıldığı VAR (Vektör Otoregressif) modelini temel almaktadır. Bu yöntemin, değişkenler arasındaki ilişkinin yönünün tespit edildiği Granger (1969) nedensellik testine göre bazı üstünlükleri mevcuttur. Bunlar (Gazel, 2017: 291):

- Serilerin birim kök içermesi,
- Eş bütünleşme ilişkinin varlığının analizi etkilememesidir.

VAR modeline dayanan Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testinde, optimal gecikme uzunluğu ( $k$ ) ve serilerin en yüksek durağanlık seviyesi olan maksimum bütünleşme derecesi ( $d_{max}$ ) hesaplamalarının yapılması gereklidir. İlk olarak modelde yer alan değişkenlerin birim kök derecelerini tespit etmek amacıyla çalışmada literatürde yaygın olarak kullanılan ve Dickey & Fuller (1979) tarafından geliştirilen ve Phillips & Perron (1988) tarafından geliştirilen testler kullanılmıştır. Dickey Fuller (1979) birim kök testinde hata terimlerinin istatistiki olarak bağımsız olduğu ve sabit varyansa sahip olduğu varsayılmaktadır (Enders, 2004: 190). Ancak hata terimlerindeki otokorelasyon sorununun giderilmesi için bazı varsayımları eleştirilmektedir. Bu sebeple 1981 yılında Dickey & Fuller tarafından Genişletilmiş Dickey Fuller birim kök testi geliştirilmiş ve eleştirilen otokorelasyon sorunu bu test ile iyileştirilmiştir (Özcan, 2015: 589). Philips Perron (PP, 1988) birim kök testi ise Dickey-Fuller (1979) birim kök testi ile parametrik olmayan yöntemlerin geliştirilmiş hali olarak bilinmektedir (Çağlayan ve Saçaklı, 2006: 121). Philips Perron birim kök testi hata teriminin zayıf derecede bağımlı olmasına ve heterojen olarak dağılmasına izin vererek otokorelasyon sorununu yok etmektedir (Enders, 2004: 229). Philips Perron birim kök testi, Genişletilmiş Dickey Fuller birim kök testinden hata terimlerinde meydana gelen korelasyon ve değişen varyans sorununu çözme konusunda ayrılmaktadır (Çağlayan ve Saçaklı, 2006: 124). Ayrıca çalışmada yapısal kırılmaları dikkate alan Zivot Andrews (1992) birim kök testide uygulanmıştır. İkinci olarak değişkenlerin düzey değerlerinin kullanıldığı VAR modeli için bilgi kriterleri aracılığıyla optimal gecikme uzunlukları belirlenmiştir. Son olarak maksimum bütünleşme

derecesine optimal gecikme uzunluğu eklenerek  $k+d_{max}$  boyutunda gecikmesi arttırılmış bir VAR modeli tahmin edilmiştir. Bu modelin matematiksel olarak ifadesi şöyledir (Toda ve Yamamoto (1995):

$$Y_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} \alpha_j Y_{t-j} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_i X_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} \beta_j X_{t-j} + \varepsilon_{2t} \quad (1)$$

$$X_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \delta_i X_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} \delta_j X_{t-j} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \theta_i Y_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{k+d_{max}} \theta_j Y_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (2)$$

Denklem (1) ve (2)'de  $\varepsilon_{2t}$  ve  $\varepsilon_{1t}$  sıfır ortalama ve sabit bir kovaryansa sahip hata terimlerini ifade etmektedir. Denklem (1) X değişkeninden Y değişkenine doğru nedensellik ilişkisini; Denklem (2) ise Y değişkeninden X değişkenine doğru nedensellik ilişkisini göstermektedir.

### 3.2. Veri Seti ve Analiz Sonuçları

Yapılan bu çalışmanın amacı, kripto para birimleri arasında piyasa değeri en yüksek olan Bitcoin ile diğer kripto para birimleri arasındaki fiyat hareketliliğinin incelenmesi ve birbirleriyle olan etkileşimin yönünün tespit edilmesidir. Ancak piyasa değeri en yüksek olan 20 Kripto Para biriminden analiz dönemini kapsayan sadece 8 tanesinin verisine ulaşılabilmektedir. Verisine ulaşılabilen, Bitcoin, Ethereum, Tether, BNB, XRP, Dogecoin, Tron, Ethereum Classic kripto paralarına ait 12.09.2017-01.09.2022 dönemini kapsayan 1815 adet veri çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmada bu dönemin tercih edilmesinin sebebi 2017 yılı itibariyle kripto para birimlerinin değerinde artış yaşanmaya başlaması, 2021 yılında zirve değerlere sahip olması ve 2022 yılı itibariyle azalış göstermesidir. Çalışmada kullanılan kripto para birimleri, ABD doları para birimi cinsinden günlük kapanış fiyatları olup logaritması alınarak analize dahil edilmiştir. Bu veriler ise coinmarketcap.com web sitesinden elde edilmiştir. Araştırma kapsamında incelenen kripto paralar ve sembolleri Tablo 2'de yer almaktadır.

**Tablo 2.** Kripto Paralar ve Sembolleri

Kripto Para	Sembol
Bitcoin	BTC
Dogecoin	DOGE
Ethereum Classic	ETC
Ethereum	ETH
BNB	BNB
Ripple	XRP
Tron	TRX
Tether	USDT

**Kaynak:** Coinmarketcap.com

Piyasa değeri en yüksek olup verisine ulaşılabilen Bitcoin, Ethereum, Tether, BNB, XRP, Dogecoin, Tron, Ethereum Classic kripto paralarına ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te yer almaktadır.

**Tablo 3.** Tanımlayıcı İstatistikler

	BTC	DOGE	ETC	ETH	BNB	XRP	TRX	USDT
<b>Ortalama</b>	4.135966	-1.994301	1.115238	2.755280	1.581953	-0.366957	-1.502977	0.000496
<b>Medyan</b>	4.009949	-2.468521	1.057666	2.631849	1.341435	-0.425737	-1.523603	0.000000
<b>Mak.</b>	4.829734	-0.164436	2.127429	3.682334	2.829741	0.528917	-0.656394	0.033424
<b>Min.</b>	3.498992	-3.121938	0.540329	1.925879	-0.168258	-0.855115	-2.845576	-0.014753
<b>S. Sapma</b>	0.368828	0.820845	0.377148	0.501398	0.731244	0.260394	0.381371	0.002645
<b>Çarpıklık</b>	0.361294	0.762733	0.401807	0.342091	0.251737	0.530604	-0.959152	2.146415
<b>Basıklık</b>	1.839877	1.893964	1.915647	1.693699	2.076789	2.470568	4.586008	24.42161



<b>Jarque-Bera</b>	141.2688	268.4960	137.7597	164.4487	83.62638	106.3635	468.5206	36096.85
<b>J-B Olasılık</b>	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Tablo 3 incelendiğinde, BTC 4.135966 dolar ile en yüksek ortalamaya sahip iken, DOGE - 1.994301 ile en düşük ortalamaya sahiptir. Standart sapmalarına bakıldığında, yıllar itibariyle serilere ilişkin verilerin yüksek düzeyde farklılık göstermediği söylenebilir. Serilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını gösteren Jarque-Bera olasılık değerine göre tüm serilerin “ $H_0$ : Seriler normal dağılmaktadır.” hipotezini reddettiği tespit edilmiştir. Bu durum serilerin normal dağılmadığı sonucunu göstermektedir. Ayrıca TRX serisi hariç tüm serilerin sağa çarpık bir dağılım sergilediği söylenebilir. Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi için serilerin en yüksek durağanlık seviyesi olan maksimum bütünleşme derecesini ( $d_{max}$ ) tespit etmek amacıyla Augmented Dickey Fuller (ADF) ve Philips Perron (PP) birim kök testleri kullanılmış ve sonuçları Tablo 4 ve Tablo 5’te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Düzy				Birinci Fark			
	Sabit		Sabit+trend		Sabit		Sabit+trend	
	İstatistik	Olasılık Değeri	İstatistik	Olasılık Değeri	İstatistik	Olasılık Değeri	İstatistik	Olasılık Değeri
BTC	-1.46763	0.55	-1.36295	0.8713	-44.048	0.0001***	-44.0545	0.0000***
DOGE	-0.94691	0.7735	-1.37592	0.8678	-22.7718	0.0000***	-22.7685	0.0000***
ETC	-1.40784	0.5799	-1.77444	0.717	-44.0001	0.0001***	-43.9904	0.0000***
ETH	-0.85178	0.8035	-1.36225	0.8715	-44.7022	0.0001***	-44.6912	0.0000***
BNB	-1.88829	0.3381	-1.94771	0.6287	-28.3248	0.0000***	-28.3527	0.0000***
XRP	-2.40978	0.1391	-2.33238	0.4155	-42.3903	0.0000***	-42.3878	0.0000***
TRX	-3.31967	0.0142**	-3.36588	0.0564*	-	-	-	-
USDT	-7.01284	0.0000***	-7.15888	0.0000***	-	-	-	-

$H_0$ : Birim kök vardır. (Seriler durağan değildir).

\*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde serilerin durağan olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 4’te yer alan ADF birim kök test sonuçları incelendiğinde, TRX ve USDT serilerin olasılık değeri kritik değer olan %5’ten küçük olması sebebiyle “ $H_0$ : Birim kök vardır. (Seriler durağan değildir)” hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla, serilerin düzey seviyede durağan olduğu anlaşılmaktadır. Ancak BTC, DOGE, ETC, ETH, BNB ve XRP serilerin olasılık değeri kritik değer olan %5’ten büyük olması sebebiyle “ $H_0$ : Birim kök vardır. (Seriler durağan değildir)” hipotezi reddedilememektedir. Bu durumda serilerin birinci farkları alınmış ve serilerin I(1) düzeyinde durağan olduğu anlaşılmıştır. Tablo 5’te ise PP birim kök test sonuçları gösterilmektedir.

**Tablo 5.** PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Düzy				Birinci Fark			
	Sabit		Sabit+trend		Sabit		Sabit+trend	
	İstatistik	Olasılık Değeri	İstatistik	Olasılık Değeri	İstatistik	Olasılık Değeri	İstatistik	Olasılık Değeri
BTC	-	0.5411	-	0.8535	-	0.0001***	-	0.0000***
	1.485314		1.425489		44.03403		44.03708	
DOGE	-	0.7512	-	0.8332	-	0.0000***	-	0.0000***
	1.011371		1.489481		42.70955		42.69965	
ETC	-	0.5404	-	0.6801	-	0.0001***	-	0.0000***
	1.486603		1.849502		43.96348		43.95443	

ETH	- 0.908477	0.7860	- 1.432651	0.8513	- 44.70243	0.0001***	- 44.69223	0.0000***
BNB	- 1.882064	0.3410	- 1.971388	0.6160	- 43.23544	0.0000***	- 43.26459	0.0000***
XRP	- 2.771763	0.0626*	- 2.720996	0.2281	- 42.76370	0.0000***	- 42.75431	0.0000***
TRX	- 3.212103	0.0195**	- 3.259094	0.0735*	-	-	-	-
USDT	- 30.13796	0.0000***	- 30.48236	0.0000***	-	-	-	-

H<sub>0</sub>: Birim kök vardır. (Seriler durağan değildir).  
\*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde serilerin durağan olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 5'te raporlanan sonuçlar ADF birim kök test sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. PP birim kök test sonuçları incelendiğinde, TRX ve USDT serilerinin düzeyde durağan olduğu diğer bir ifadeyle I(0) olduğu ancak BTC, DOGE, ETC, ETH, BNB ve XRP serilerin birinci farkta durağan yani I(1) olduğu anlaşılmaktadır.

Zivot ve Andrews (1992), Perron (1989)'un dışsal kırılma noktası varsayımını eleştirerek, alternatif hipotez altında trend fonksiyonunda tahmini bir kırılmaya izin veren yeni bir birim kök testi geliştirmiştir (Zivot ve Andrews, 1992). Zivot-Andrews (ZA) birim kök testinde, Model A düzeyde tek kırılmaya izin veren, Model B eğimde tek kırılmaya izin veren ve Model C hem eğimde hem de düzeyde tek kırılmaya izin veren olmak üzere üç model kullanılmaktadır (Yıldırım Tıraşoğlu, 2014: 73).

**Tablo 6.** Zivot Andrews Birim Kök Testi Sonucu

Değişkenler	Sabit (Model A)	Trend (Model B)	Sabit+Trend (Model C)	Sonuç
<b>BTC</b>	-3.309241 (-4.443649) [07/10/2020]	-2.139680 (-4.524826) [13/6/2018]	-3.244995 (-5.175710) [18/10/2020]	
<b>D(BTC)</b>	-45.79972 (-4.859812) [12/3/2020]	-44.27469 (-4.524826) [17/9/2017]	-45.83730 (-5.175710) [12/3/2020]	I(1)
<b>ETC</b>	-3.170861 (-4.443649) [26/01/2021]	-2.969425 (-4.524826) [23/11/2018]	-3.744719 (-5.175710) [24/3/2021]	
<b>D(ETC)</b>	-44.88859 (-4.443649) [11/3/2020]	-44.07338 (-4.524826) [6/03/2018]	-44.87940 (-5.175710) [11/3/2020]	I(1)
<b>DOGE</b>	-5.386122 (-4.443649) [30/12/2020]	-5.447058 (-4.859812) [30/12/2020]	-6.058762 (-5.175710) [26/1/2021]	I(0)
<b>ETH</b>	-2.970551 (-4.443649) [03/11/2020]	-2.718291 (-4.524826) [8/09/2018]	-2.812940 (-5.175710) [5/05/2018]	
<b>D(ETH)</b>	-46.33536 (-4.443649) [12/03/2020]	-44.93110 (-4.524826) [17/09/2017]	-46.46262 (-5.175710) 12/03/2020	I(1)
<b>BNB</b>	-4.463155 (-4.859812) [26/01/2021]	-2.390387 (-4.524826) [22/11/2019]	-5.158189 (-5.719131) [30/01/2021]	
<b>D(BNB)</b>	-44.65554 (-4.443649) [18/02/2021]	-43.33113 (-4.524826) [09/10/2017]	-44.98388 (-5.175710) [05/01/2018]	I(1)
<b>XRP</b>	-2.994195 (-4.443649) [31/12/2020]	-2.909005 (-4.524826) [11/08/2019]	-4.232754 (-5.175710) [28/01/2021]	

<b>D(XRP)</b>	-44.16290 (-4.443649) [15/12/2017]	-42.45318 (-4.524826) [18/09/2017]	-44.23523 (-5.175710) [15/12/2017]	I(1)
<b>TRX</b>	-4.407170 (-4.949133) [04/12/2017]	-3.884630 (-4.524826) [16/12/2019]	-4.451898 (-5.175710) [04/12/2017]	
<b>D(TRX)</b>	-44.23863 (-4.443649) [18/09/2017]	-43.65768 (-4.524826) [20/09/2017]	-46.39717 (-5.175710) [03/01/2018]	I(1)
<b>USDT</b>	-20.09867 (-4.443649) [30/09/2017]	-20.42764 (-4.524826) [08/10/2017]	-20.43594 (-5.175710) [08/10/2017]	I(0)
Parantez içinde yazılan değerler ZA %5 kritik değerini, köşeli parantez içinde yazılan değer ise yapısal kırılma yıllarını ve aylarını göstermektedir.				

Zivot Andrews yapısal kırılmalı birim kök testinde, her bir kırılma noktası için parametreler tahmini ve t- istatistiği hesaplaması yapılır. ZA birim kök testinde, “ $H_0$ : Seri yapısal kırılma olmadan birim kök içermektedir” şeklinde iken, alternatif hipotez “ $H_1$ : Seri tek kırılmalı ve birim kök içermemektedir” şeklindedir (Zivot ve Andrews, 1992). Eğer t-istatistiği hesaplanan değerinden mutlak değerce büyük ise, temel hipotez reddedilmektedir. Tablo 6 incelendiğinde düzeyde DOGE ve USDT değişkenleri için t-istatistiği değeri hesaplanan değerden mutlak değerce büyük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Yani seriler durağandır. Diğer değişkenler için ise bu durumun tam tersi söz konusudur. Düzeyde seriler birim kök içermekte ve fark dereceleri alındığında seriler birim kök içermemektedir.

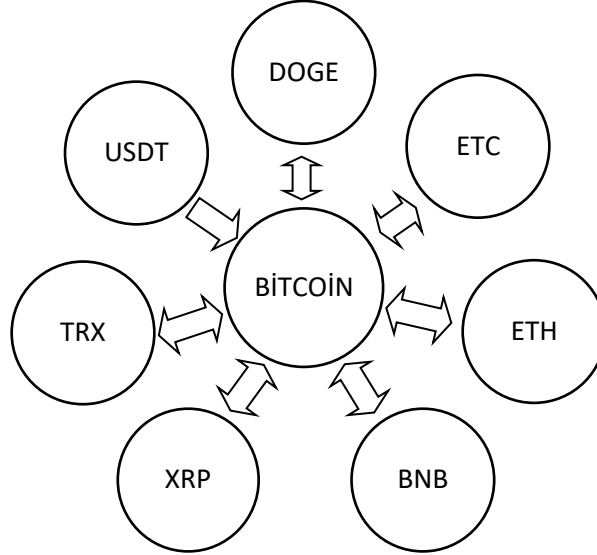
Toda-Yamamoto nedensellik testinin birinci aşaması olan serilerin maksimum bütünleşme derecesinin 1 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada optimal gecikme uzunluğu her bir değişken için ayrı hesaplanmış ve Tablo 7’de sonuçlar belirtilmiştir.

**Tablo 7.** Toda- Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

<b>Değişkenler</b>	<b>k+d<sub>max</sub></b>	<b>Wald Test Değeri</b>	<b>Olasılık Değeri</b>
BTC→DOGE	1+5	582.5693	0.0000***
DOGE→BTC	1+5	27.59394	0.0001***
BTC→ETC	1+3	1246.782	0.0000***
ETC→BTC	1+3	9.968495	0.0410**
BTC→ETH	1+2	16.89929	0.0007***
ETH→BTC	1+2	7.148746	0.0673*
BTC→BNB	1+10	1321.889	0.0000***
BNB→BTC	1+10	25.09659	0.0088***
BTC→XRP	1+11	57.25812	0.0000***
XRP→BTC	1+11	769.4197	0.0000***
BTC→TRX	1+10	882.3555	0.0000***
TRX→BTC	1+10	35.85343	0.0002***
BTC→USDT	1+7	13.35652	0.1002
USDT→BTC	1+7	52.98011	0.0000***

Tablo 7 incelendiğinde, BTC-DOGE, BTC-ETC, BTC-ETH, BTC-BNB, BTC-XRP, BTC-TRX değişkenlerinin arasında çift yönlü (iki kripto para biriminin de birbirinden etkilendiği) bir nedensellik

ilişki olduğu ancak USDT'den BTC'ye doğru tek yönlü (bir kripto para biriminin diğerden etkilendiği) bir nedensellik ilişkisi olduğu anlaşılmaktadır. USDT'in aynı zamanda stablecoin diğer bir ifadeyle; başka bir değerli varlığa yani dolara sabitlenmiş bir kripto para birimi olması güvenli bir yatırım aracı olarak düşünülmektedir. Bu sebeple, USDT'in fiyatında yaşanabilecek bir dalgalanma veya USDT'e olan güvenin kaybedilmesi Bitcoin'inde değer kaybetmesine yol açacaktır. Nedensellik ilişkisi ve ilişkinin yönü Şekil 1'de görsel olarak ifade edilmektedir.



Şekil 1. Toda- Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

**Kaynak:** Yazar tarafından oluşturulmuştur.

#### 4. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

2009 yılı itibariyle piyasaya çıkan Bitcoin'in ilk piyasa değeri 0,6 dolar iken ve 2021 yılında en yüksek değeri olan 64 bin 863 doları görmüştür. Ancak 2022 yılının sonlarına gelindiğinde ise, piyasa değeri 15 bin ve 20 bin dolar arasında seyretmektedir. Bitcoin aracılığıyla piyasada birçok kripto para birimi hızla yerini almaya başlamıştır. Yatırımcılar için dikkat çekici hale gelen bu piyasada, kripto paraların işlem hacimleri ve piyasa değerleri hızla artmıştır. Bu durum yatırımcıların kripto para piyasalarını inceleme ve yatırımlarını bu doğrultuda yapma gereksinimini ortaya çıkartmıştır. Ancak kripto para birimlerinin tek başına değerlendirilerek, yatırım kararı alınması maksimum kazanç elde etmeyi hedefleyen yatırımcılar için olumlu olmayabilir. Özellikle kripto para piyasası gibi ani iniş ve çıkış yaşanan piyasalarda yatırımcıların risklerini iyi belirlemesi gerekmektedir. Bu doğrultuda yatırımcıların risk dağılımını yatırımından kazanç sağlayacak şekilde belirlemesi ve portföyünü oluşturması beklenmektedir.

Piyasa değeri en yüksek olan 20 kripto para biriminden 8 tanesinin verisine ulaşılmıştır. Verisine ulaşılabilen Bitcoin, Ethereum, Tether, BNB, XRP, Dogecoin, Tron, Ethereum Classic kripto paralarına ait 12.09.2017-01.09.2022 dönemini kapsayan 1815 adet veri ile Toda-Yamamoto nedensellik analizi yapılmıştır. Yapılan nedensellik analizi sonuçlarına göre, USDT hariç BTC ve diğer kripto paralar arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Bu durum şu şekilde açıklanabilir; BTC'de meydana gelen artış, DOGE'ye, ETC'ye, ETH'ye, BNB'ye, XRP'ye ve TRX'e ve bahsedilen altcoinlerde meydana gelen artış ise BTC'yi etkilemektedir. USDT'de meydana gelen artış BTC'yi etkilememektedir. USDT'in stablecoin olması sebebiyle fiyatında yaşanabilecek bir dalgalanma veya USDT'e olan güvenin kaybedilmesi Bitcoin'in de değer

Yılmaz Özekenci, S. (2023). Kripto Para Birimlerinin Bitcoin ile Etkileşiminin İncelenmesi: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(45), 1193-1209.

kaybetmesine yol açacaktır. Bu durum literatürde yer alan Kumar ve Anandarao (2019), Akçalı Yaşar ve Şişmanoğlu (2019), Aksoy vd. (2020), Kubar ve Toprak (2021) çalışmalarıyla da benzerlik göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, bu çalışmada altcoinlerin kısa dönemde Bitcoin’de yaşanan fiyat hareketliliğinden etkilendiğini gösteren çalışmaları destekleyen bulgular elde edilmiştir. Bu bağlamda, tasarruflarını kripto para ile değerlendirmeyi düşünen yatırımcıların bu para birimleri arasındaki fiyat hareketliliklerini yani nedensellik ilişkisini dikkate alması gerektiği söylenebilir. Ayrıca portföylerinde örnekleme yer alan kripto para birimlerinden birden fazlasını bulduran yatırımcıların riskli bir portföye sahip oldukları da söylenebilir. Fiyat hareketlerinde yaşanan etkileşim göz önünde bulundurularak yatırımcıların portföyleri dağıtmalarının daha az riski olacağı da söylenebilir. Literatürde yer alan çalışmalarda, Bitcoin ile makro değişkenlerin yer aldığı çalışmalar mevcut iken, kripto para birimleri arasındaki fiyat hareketliliğinin incelendiği çalışmalar artmaktadır. Bu sebeple ilerde bu konuyu çalışmak isteyenler daha fazla altcoin ile daha uzun bir zaman dilimini kapsayan örneklem ile uzun dönemli ilişkileri eşbütünleşme analizi aracılığıyla inceleyerek literatüre katkı sağlayabilirler.

### **Etik Beyan**

“Kripto Para Birimlerinin Bitcoin ile Etkileşiminin İncelenmesi: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi” başlıklı çalışmasının yazılması ve yayınlanması süreçlerinde Araştırma ve Yayın Etiği kurallarına riayet edilmiş ve kamuya açık ikincil veri kaynağından temin edilen verilerde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Çalışma için etik kurul izni gerekmemektedir.

### **Katkı Oranı Beyanı**

Çalışmadaki yazarların tümü çalışmanın yazılmasından taslağın oluşturulmasına kadar tüm süreçlere katkı yapmış ve son halini okuyarak onaylamıştır.

### **Çatışma Beyanı**

Yapılan bu çalışma gerek bireysel gerekse kurumsal/örgütsel herhangi bir çıkar çatışmasına yol açmamıştır.

### **KAYNAKÇA**

- Adana Karaağaç, G. ve Altınırnak, S. (2018) En Yüksek Piyasa Değerine Sahip On Kripto Paranın Birbirleriyle Etkileşimi, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 79, 123-138.
- Adebola, S. S., Gil-Alana, L. A. ve Madigu, G. (2019). Gold Prices and the Cryptocurrencies: Evidence of Convergence and Cointegration. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 523, 1227-1236.
- Adedokun, A. (2019). Bitcoin-Altcoin Price Synchronization Hypothesis: Evidence from Recent Data. *Journal of Finance and Economics*, 7(4), 137-147.
- Akçalı Yaşar, B. ve Şişmanoğlu, E. (2019). Kripto Para Birimleri Arasındaki İlişkinin Toda–Yamamoto Nedensellik Testi ile Analizi, *Ekev Akademi Dergisi*, 23 (78), 99-122.
- Aksoy, E. (2018). *Bitcoin Paradan Sonraki En Büyük İcat*, 1. Basım, Abaküs Kitap Yayın Dağıtım Hizmetleri, Ankara.
- Aksoy, E., Teker, T., Mazak, M. ve Kocabıyık, T. (2020). Kripto Paralar ve Fiyat İlişkileri Üzerine Bir Analiz: Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi ile Bir İnceleme, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (37), 110-129.

- Yılmaz Özekenci, S. (2023). Kripto Para Birimlerinin Bitcoin ile Etkileşiminin İncelenmesi: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(45), 1193-1209.
- Aliu, F., Asllani, A. ve Hašková, S. (2023). The Impact of Bitcoin on Gold, the Volatility Index (VIX), and Dollar Index (USDIX): Analysis Based on VAR, SVAR, and Wavelet Coherence. *Studies in Economics and Finance*.
- Aparicio, J. T., Romao, M. ve Costa, C. J. (2022). Predicting Bitcoin Prices: the Effect of Interest Rate, Search on the Internet, and Energy Prices. In *2022 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-5). IEEE.
- Ay, M. ve Adıyaman, G. (2022). Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (47), 31-46.
- Basher, S. A. ve Sadorsky, P. (2022). Forecasting Bitcoin Price Direction with Random Forests: How Important are Interest Rates, Inflation, and Market Volatility?. *Machine Learning with Applications*, 9, 100355.
- Bektaş, S., Gül, S. ve Bakır, H. (2023). Covid-19 Döneminde Bitcoin Fiyatlarının Seçilmiş Finansal Göstergeler ile Uzun Dönem Ampirik Etkileşimi: ARDL Analizi İncelemesi. *Hacettepe University Journal of Economics & Administrative Sciences/Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 41(1).
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B. ve Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, Technology, and Governance, *Journal of Economic Perspectives*, 29 (2), 213-238.
- Cagli, E. C. (2019). Explosive Behavior in the Prices of Bitcoin and Altcoins, *Finance Research Letters*, 29, 398-403.
- Ceylan, M. E. (2019). *Bitcoin Ekonomisi: Kripto Para Bitcoin'in Finans Sektörü İçindeki Yeri, (Yüksek Lisans Tezi)*, Batman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Batman.
- Ciaian, P., Rajcaniova, M. ve Kancs. A. (2018). Virtual Relationships: Short and Long Run Evidence from Bitcoin and Altcoin Markets, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, (52), 173-195.
- Corbet, S., Larkin, C., Lucey, B. M., Meegan, A. ve Yarovaya, L. (2020). The Impact of Macroeconomic News on Bitcoin Returns. *The European Journal of Finance*, 26(14), 1396-1416.
- Çağlayan, E. ve Saçaklı, İ. (2006). Satın Alma Gücü Paritesinin Geçerliliğinin Sıfır Frekansta Spektrum Tahmincisine Dayanan Birim Kök Testleri ile İncelenmesi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(1), 121-137.
- Çevik, E., Çalışkan, H. ve Çevik, E. İ. (2021). Bitcoin ile Önemli Döviz Kurları Arasında Nedensellik İlişkisi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 108-130.
- Demir, E., Simonyan, S., Garcia, Gomez, C. D. ve Lau, C. K. M. (2021), The Asymmetric Effect of Bitcoin on Altcoins: Evidence from the Nonlinear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) Model. *Finance Research Letters*, 40, 101-754.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators For Autoregressive Time Series with A Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with A Unit Root, *Econometrica*, (49), 1052-1072.
- Dirican, C. ve Canöz, İ. (2017). Bitcoin Fiyatları ile Dünyadaki Başlıca Borsa Endeksleri Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: ARDL Modeli Yaklaşımı ile Analiz. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 4(4), 377-392.

- Yılmaz Özekenci, S. (2023). Kripto Para Birimlerinin Bitcoin ile Etkileşiminin İncelenmesi: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(45), 1193-1209.
- Enders, W. (2004). *Applied Econometric Time Series*, John Wiley ve Sons, New York.
- Erdoğan, S. ve Dayan, V. (2019). Analysis of Relationship between International Interest Rates and Cryptocurrency Prices: Case for Bitcoin and LIBOR. *Blockchain Economics and Financial Market Innovation: Financial Innovations in the Digital Age*, 487-514.
- Gandal, N. ve Halaburda, H. (2014). *Competition in the Cryptocurrency Market*. Bank of Canada Working Paper No: 2014-33, Bank of Canada, Ottawa.
- Gazel, S. (2017). BİST Sınai Endeksi ile Çeşitli Metaller Arasındaki İlişki: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (52), 287-299.
- González, M. D. L. O., Jareño, F., ve Skinner, F. S. (2021). Asymmetric Interdependencies between Large Capital Cryptocurrency and Gold Returns during the COVID-19 Pandemic Crisis. *International Review of Financial Analysis*, 76, 101773.
- Göttfert, J. (2019). *Cointegration among cryptocurrencies: A cointegration analysis of Bitcoin, Bitcoin Cash, EOS, Ethereum, Litecoin and Ripple*. (Master's in Economics). UMEA Universitet.
- Granger, C. W. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 37(3), 424-438.
- Grinberg, R. (2011). Bitcoin: An Innovative Alternative Digital Currency, *Hastings Science & Technology Law Journal*, 4, 160.
- Güleç, Ö. F. (2018). Bitcoin ile Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 18-37.
- İçellioglu, C. Ş. ve Öztürk, M. B. E. (2018). Bitcoin ile Seçili Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin Araştırılması: 2013-2017 Dönemi İçin Johansen Testi ve Granger Nedensellik Testi, *Maliye ve Finans Yazıları*, 1(109), 51-70.
- Jareño, F. de la O González, M., Tolentino, M., ve Sierra, K. (2020). Bitcoin and Gold Price Returns: A Quantile Regression and NARDL Analysis. *Resources Policy*, 67, 101666.
- Kara, A. ve Demireli, E. (2023). Kripto Para Piyasasında Bitcoin ve Seçilmiş Altcoinler Arası Eşbütünleşme ve Nedensellik. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 52-71.
- Koç, S. ve Çaykara, U. (2021). Seçili Kripto Paralar ile Döviz Kurları Arasındaki Nedensellik İlişkisi Üzerine Ampirik Bir Uygulama (2015-2019): An *International Journal Of Economic And Administrative Academic Research (E-Issn: 2757-959x)*, 1(2), 113-134.
- Kubar, Y. ve Toprak, Y. (2021). Bitcoin ve Altcoin'ler Arasındaki İlişkinin Granger Nedensellik Testi ile Analizi, *JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(1), 233-247.
- Kumah, S.P. ve Mensah, J.O. (2022). Are Cryptocurrencies Connected to Gold? A Wavelet-Based Quantile-in-Quantile Approach. *International Journal of Finance&Economics*, 27(3),3640-3659.
- Kumar, A. S. ve Anandarao, S. (2019). Volatility Spillover in Crypto-Currency Markets: Some Evidences From Garch and Wavelet Analysis, *Physica A* (524), 448-458.
- Maldini, A. (2022). Comparative Analysis Cryptocurrency of Bitcoin, Stock, and Gold Return and Risks as Alternative Investments (2015-2020). *Financial Management Studies*, 2(2), 34-48.
- Munyas, T. ve Atasoy, F. (2021). An Empirical Investigation of the Relationship between Bitcoin and Developed and Developing Country Stock Markets. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 7(3), 104-120.

- Yılmaz Özekenci, S. (2023). Kripto Para Birimlerinin Bitcoin ile Etkileşiminin İncelenmesi: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(45), 1193-1209.
- Nakamoto, S. (1998). Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, (25.10.2022)
- Nguyen, T. V. H., Nguyen, B. T., Nguyen, T. C. ve Nguyen, Q. Q. (2019). Bitcoin Return: Impacts from the Introduction of New Altcoins. *Research in International Business and Finance*, 48, 420-425.
- Özcan, M. (2015). Nonlinear Dynamics in Financial Time Series and Unit Root Tests: Case of Borsa İstanbul Sectoral Price-Earning Ratios, *Journal of Economics Finance and Accounting*, 2(4).
- Özekenci, K. E. (2022), Blockchain Teknolojisi Lojistik Sektörü İçin Neler Vadediyor? Tehdit Mi Yoksa Fırsat Mı? Bölümü J. Sağlar ve G. Nakıboğlu (Ed.) *Blockchain Teknolojisinin İşletme Faaliyetlerine Etkisi* içinde (s. 103-123), Nobel Yayınevi, Ankara.
- Phillips, P. C ve Perron, P. (1988). Testing for A Unit Root in Time Series Regression, *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Polat, M. ve Gemici, E. (2018). Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki İlişki. 22. Finans Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 22. Finans Sempozyumunda Sunulan Bildiri, Mersin Üniversitesi, 83-90.
- Polat, M., ve Karakaya, O. (2023). Kripto Paralar Arasında Getiri ve Risk Açısından Nedensellik İlişkisi. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(27), 1-17.
- Salihoğlu, E. ve Han, A. (2019). Bitcoin ve Seçilmiş Kripto Para Birimlerinin Fiyatları Arasındaki İlişki Üzerine Bir İnceleme. 4. Uluslararası Sosyoloji ve Ekonomi Kongresi, USE, 21-22.
- Scott, B., Loonam, J. ve Kumar, V. (2017). Exploring the Rise of Blockchain Technology: Towards Distributed Collaborative Organizations, *Strategic Change*, 26(5), 423-428.
- Sharma, S. (2017). Digital Mints: Know The Factory, *PC Quest*, 30(7), 54-57.
- Şak, N. (2021). Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Hatemi-J Asimetrik Nedensellik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 12(29), 149-175.
- Toda, H. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes, *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Topaloğlu, E. E. (2019). Kripto Para, Bitcoin ve Döviz Kurları İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Eş-Bütünleşme ve Nedensellik Analizi, *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(2), 367-382.
- Turan, Z. (2018). Kripto Paralar, Bitcoin, Blockchain, Petro Gold, Dijital Para ve Kullanım Alanları, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(3), 1-5.
- Wong, W.S., Saerbeck, D. ve Delgado Silva, D. (2018). Cryptocurrency: A New Investment Opportunity? An Investigation of the Hedging Capability of Cryptocurrencies and Their Influence on Stock, Bond and Gold Portfolios. *An Investigation of the Hedging Capability of Cryptocurrencies and Their Influence on Stock, Bond and Gold Portfolios (January 29, 2018)*. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3125737> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3125737>
- Yermack, D. (2014). Is Bitcoin A Real Currency? An Economic Appraisal, *NBER Working Paper Series*, No: 19747.
- Yıldırım Tıraşoğlu, B. (2014). Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri ile OECD Ülkelerinde Satın Alma Gücü Paritesi Geçerliliğinin Testi, *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, (20), 68-87.
- Yıldırım, F. (2015). Kripto Paralar, Blok Zinciri Teknolojisi ve Uluslararası İlişkilere Muhtemel Etkileri, *Medeniyet Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 81-97.



Yılmaz Özekenci, S. (2023). Kripto Para Birimlerinin Bitcoin ile Etkileşiminin İncelenmesi: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(45), 1193-1209.

Zivot, E. ve Andrews, D.W. K (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis, *Journal of Business & Economic Statistics* 10(3): 251-270

---

### Extended Abstract

---

#### Examining the Interaction of Cryptocurrencies with Bitcoin: Toda-Yamamoto Causality Test

---

**Aim:** The purpose of this study is to examine the price movements between Bitcoin, which has the highest market value among cryptocurrencies, and other high market value cryptocurrencies, and to determine the direction of their interaction. However, data could only be obtained for 8 out of the top 20 cryptocurrencies by market value for the analysis period. The sample of the study consists of 1815 data points covering the period from 12.09.2017 to 01.09.2022 for the cryptocurrencies Bitcoin, Ethereum, Tether, BNB, XRP, Dogecoin, Tron, and Ethereum Classic. The reason for choosing this period in the study is the increase in the value of cryptocurrencies starting from 2017, reaching peak values in 2021, and showing a decrease as of 2022. The purpose of this study is to examine the price movements between Bitcoin, which has the highest market value among cryptocurrencies, and other high market value cryptocurrencies, and to determine the direction of their interaction. However, data could only be obtained for 8 out of the top 20 cryptocurrencies by market value for the analysis period. The cryptocurrencies used in the study are daily closing prices in US dollars, which have been included in the analysis after taking their logarithms. These data were obtained from the website coinmarketcap.com. This study will contribute to investors trading in the crypto market to diversify their portfolios or to decide which cryptocurrencies to hold simultaneously in their portfolios. Additionally, the study provides investors with an idea to protect their investments from high volatility in the crypto market. In short, the aim of the study is to help investors minimize market risk.

**Method:** The aim of the study is to examine the price movements and determine the direction of interaction between Bitcoin, which has the highest market value, and other cryptocurrencies. In this context, the Toda-Yamamoto Causality test has been applied to determine the direction of the relationship between the variables. Toda-Yamamoto (1995) causality test is based on the VAR (Vector Autoregressive) model, which uses the level values of the series. In the Toda-Yamamoto (1995) causality test based on the VAR model, it is necessary to calculate the optimal lag length (k) and the maximum integration degree (dmax) of the series, which is the highest stationary level. First, in order to determine the unit root degrees of the variables in the model, tests developed by Dickey & Fuller (1979) and further developed by Phillips & Perron (1988) are commonly used in the literature. Additionally, the Zivot Andrews (1992) unit root test, which takes into account structural breaks, has been applied in the study.

**Findings:** According to the results of the causality analysis, it is understood that there is a bidirectional causality relationship between the variables BTC-DOGE, BTC-ETC, BTC-ETH, BTC-BNB, BTC-XRP, BTC-TRX, indicating that these cryptocurrencies mutually influence each other. However, there is a unidirectional causality relationship from USDT to BTC, indicating that USDT influences BTC but not vice versa. USDT is also considered a safe investment as it is a stablecoin, meaning it is pegged to another valuable asset, in this case, the US dollar. Therefore, any fluctuation in the price of USDT or loss of trust in USDT may lead to a decrease in the value of Bitcoin.

**Conclusion:** The findings obtained in this study are similar to the studies of Kumar and Anandarao (2019), Akçalı Yaşar and Şişmanoğlu (2019), Aksoy et al. (2020), and Kubar and Toprak (2021). In other words, the results of this study support the findings of previous research that indicate altcoins are influenced by price movements in Bitcoin in the short term. In this context, it can be said that investors considering investing their savings in cryptocurrency should take into account the price movements and causality relationships among these currencies. Furthermore, it can be said that investors who hold more than one of the cryptocurrencies included in the sample in their portfolios have a risky portfolio. Taking into account the interaction in price movements, it can also be said that investors will have less risk by diversifying their portfolios. While studies on Bitcoin and macro variables are available in the literature, there is an increasing number of studies examining price movements among cryptocurrencies. Therefore, those who want to study this topic in the future can contribute to the literature by examining long-term relationships with a larger sample covering more altcoins and using cointegration analysis.

---