

**KRİPTO VARLIK PİYASALARINDA SÜRÜ DAVRANIŞININ TEST EDİLMESİ**

**TESTING OF HERD BEHAVIOR IN CRYPTO ASSETS MARKETS\***

**Süleyman Erhan ANCARLI<sup>a\*</sup>, Süleyman Serdar KARACA<sup>b</sup>**

<sup>a\*</sup>Sorumlu Yazar, Bilim Uzmanı, Malatya Turgut Özal Üniversitesi, suleyman.ancarli@ozal.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3830-8871.

<sup>b</sup>Prof. Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, suleymanserdar.karaca@ozal.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5424-5359.

**MAKALE BİLGİLERİ**

*Makale Tarihi:*  
*Gönderilme Tarihi* 27.11.2024  
*Düzenleme* 31.12.2024  
*Kabul Tarihi* 09.01.2025

*Anahtar Kelimeler:* Kripto Varlıklar, Blok Zincir, Sürü Analizi, Sürü Davranışı, Davranışsal Finans  
*Jel Kodları:* G40, C19, C40

**ARAŞTIRMA MAKALESİ**

**BENZERLİK/ PLAGIARISM**

Ithenticate: %10

**ÖZET**

Davranışsal finans, yatırımcıların her zaman rasyonel davranmayacakları, yatırım kararlarını alırken çeşitli davranışsal önyargıların etkisiyle hareket edecekleri bilgisini vermektedir. İster hisse senedi piyasası ister kripto varlık piyasası olsun, bu tür davranışların sergilenebileceği çeşitli araştırmalarla gösterilmiştir. Bu çerçevede kripto varlık piyasalarının önemli varlıklarından biri olan Bitcoin başta olmak üzere işlem hacmi ve büyüklüğü olarak yakın değerlerde olan kripto varlıklarda sürü davranışının varlığının test edilmesi bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Bu amaçla, Kripto varlıkların piyasa değeri (bağımlı değişken), Bitcoin, Ethereum, Ripple, Binance Coin, Tether, Cardano, Dogecoin, Tron (Bağımsız değişkenler) çalışmanın değişkenleri olarak kullanılmıştır. Çalışma, 01.01.2018-27.11.2023 tarihleri arasındaki dönemi kapsamaktadır. Sürü davranışının test edilmesi için Chrisrie ve Huang (1995) ve Chang, Cheng ve Khorona (2000) tarafından geliştirilen Yatay Kesit Mutlak Sapma (CSAD) metodu kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerin günlük açılış değerleri analizde kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, kripto varlık piyasalarında belirtilen dönemde sürü karşıtı davranış sergilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

\* Prof. Dr. Süleyman Serdar KARACA danışmanlığında Süleyman Erhan ANCARLI tarafından Malatya Turgut Özal Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü Muhasebe ve Finansman Anabilim Dalı'nda Şubat-2024 yılında kabul edilen "Kripto Varlık Piyasalarında Sürü Davranışının Test Edilmesi" başlıklı tezden özetlenmiştir.

## ARTICLE INFO

*Article history:*

*Received* 27.11.2024

*Revised* 31.12.2024

*Accepted* 09.01.2025

*Keywords:* Crypto Assets,  
Blockchain, Herd Behavior,  
Herd Behavior Analysis,  
Behavioral Finance

*Jel Codes:* G40, C19, C40

## ABSTRACT

Behavioral finance informs that investors will not always act rationally, and that they will act under the influence of various behavioral prejudices while making investment decisions. Whether it's the stock market or the crypto asset market, it has been demonstrated by a variety of research in which such behavior can be exhibited. In this context, the existence of herd behavior in crypto assets with close values in terms of transaction volume and size, especially Bitcoin, which is one of the important assets of crypto asset markets, constitutes the subject of this study. For this purpose, the market capitalization (dependent variable) of Crypto assets, Bitcoin, Ethereum, Ripple, Binance Coin, Tether, Cardano, Dogecoin, Tron (Independent variables) were used as variables of the study. The study covers the period between 01.01.2018-27.11.2023. The Horizontal Cross-Sectional Absolute Deviation (CSAD) method developed by Chrisrie and Huang (1995) and Chang, Cheng and Khorona (2000) was used to test herd behavior. The daily opening values of the variables used in the study were used in the analysis. As a result of the study, it was concluded that anti-herd behavior was exhibited in the specified period in crypto asset markets.

## 1. GİRİŞ

Kripto varlıkların son dönemdeki gelişimi yatırımcıların bu alana yönelmelerini sağlamıştır. Ancak kripto varlık piyasasının hem küresel hem de yerel düzeyde yasal olarak henüz net bir düzenlemesinin olmaması yatırımcıların tereddütlerini artırmıştır. Çünkü yatırımcıların bir takım davranışsal ön yargıları bulunmaktadır. Kendilerini güvende hissetmek isterler bu nedenle yatırım ortamının güvenli olması da çok önemlidir. Bu piyasalarda yatırım yapabilmek için yatırımcıların davranış özellikleri de önemlidir. Davranışsal önyargılardan biri olan sürü davranışı bu piyasalara yatırım yaparken yatırımcıların etkilendiği bir durumdur.

19. yy. sonlarında Davranışsal Finans disiplini ön plana çıkmıştır. Yapılan araştırmaların artmasıyla insanların rasyonel karar vermedikleri anlaşılmıştır. 2002 Nobel Ödülü'ne layık görülen Kahneman'ın çalışmasıyla birlikte insanı rasyonel bir varlık olarak gören ekonomi bilimine; psikoloji, sosyoloji, belirsizlik barındıran kavramlarında girmesiyle birlikte Davranışsal Finans disiplini daha fazla önem kazanmıştır. 20. Yy. ortalarından başlayan 5N1K sorgu şeklini kullanarak yatırımcıların davranışlarını sorgulayan davranışsal finans disiplini olmuştur.

Geleneksel Finans dönemi dahil yatırımcıya rasyonel bir varlık olarak bakılmış, yatırımcıların nasıl davranmaları gerektiği üzerine araştırmalar yapılmıştır. Geleneksel olarak finans alanı çalışmalarında takip edilen yol; bir model meydana getirilmesinin ardından modelin doğruluğu incelenirken, Davranışsal Finans'ta modeli ortaya koymadan önce piyasadaki davranış biçimleri incelenir ve inceleme sonucu davranış biçimlerini açıklayan model oluşturulmaya çalışılmaktadır (Başçı, Karaca, Güler, 2020:79). Davranışsal Finans bilişsel etmenlerden, psikolojiden, zihinsel etmenlerden, dışsal etmenlerden yatırımcının etkilenmesinden faydalanır. Kahneman ve Tversky tarafından Kudüs'te Hebrew Üniversite'sinde finans yazımındaki ilk araştırmalarına İsrail ordusuna katılacak askerler üzerinde 1979'da çalışılmıştır ve bu çalışma davranışsal finans kaynak oluşturabilecek niteliktedir (Pailer, Yıldız, 2021).

Davranışsal finans; ekonomi, finans, davranışsal ekonomi, sosyal psikoloji, sosyoloji, psikoloji gibi birçok disiplini içermektedir.

İnsanlar sosyal varlık olmaları dolayısıyla birbirlerinden etkilenirler. Ayrıca tavsiye alma ya da ön bilgi edinme yollarına başvururlar. Bu ve benzeri durumlarda insanların karar süreçlerini etkilemekte ve şahsi fikirlerini göz ardı ederek yönlendirmeler sonucunda karar vermeleri sonucu sürü davranışı ortaya çıkmaktadır.

Sürü psikolojisi kavramı "Bandwagon Effect" yani "Bando Arabası Etkisi" ile de açıklanabilir. Bu etki mantıklı sorgulama yapmadan kendisinin haricindeki kişilerin tutum ve vermiş oldukları kararları temel alarak hareket etme şeklinde de tanımlanabilir (Konak, Civek, Özkahveci, 2022:123).

Sürü davranışının ölçümü yapılmak istendiği zamanlarda deneysel bakış açısıyla Lakonishok ve Vishny (1992) ilk çalışmayı yapmışlardır. Lakonishok ve Vishny (LSV) modeline eleştiri olarak Portföy Değişim Ölçütü (PCM) (1995) geliştirilmiştir. İlerleyen zamanda yatay kesit sapmalarına dayalı Christie ve Huang (1995) ve Chang, Cheng ve Khorona (2000) modelleri sürü davranışı ölçme yöntemi olarak kullanılmıştır. Daha sonraki zamanlarda hisse senedi beta katsayılarına dayalı Hwang ve Salmon (2004) modeli de sürü davranışı

ölçmede kullanılmaktadır (Aydın, 2022:122-123). Bu modeller harici, yöntemler de kullanılarak sürü ölçümü yapılabilir. Sürü davranışında her zaman rasyonel sebeplerden kaynaklı sürü davranışı sergilenmemekte psikolojik olarak ya da herhangi kişilerden etkilenerek, inançlardan dolayı vb. sebeplerden etkilenen yatırımcılar üzerinde sürü davranışı eğilimi gözlenmektedir.

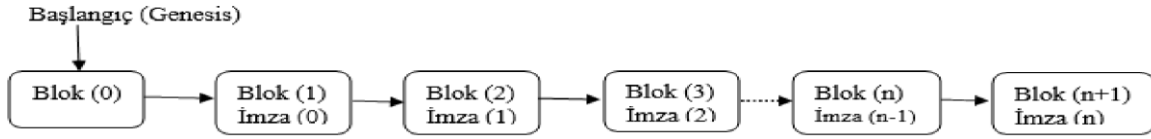
Hem uluslararası hem de ulusal bağlamda finans piyasaları günden güne gelişmekte ve yatırımcılara farklı finansal araçlar sunmaktadır. Finansal piyasalara 2008 küresel krizi sonrası sunulan araçlardan biri kripto varlıklardır. Geleneksel varlıklarda olduğu gibi riskli nitelikleriyle ön plana çıkan kripto varlıklarda da davranışsal finans özellikleri görülebilmektedir.

Bu çalışmaya konu edilen kripto varlıklar üzerine yapılan çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. World Economic Forum tarafından yapılan araştırmaya göre %16 değişken oranı ile kripto varlıklara; Avrupa’da en fazla çalışma yapan ülke Türkiye’dir. Bu durum sürekli değişse bile oldukça yeni olan bu alan üzerine çalışma yapılması gerekli görülmüştür. Kripto varlıkların hepsinin ortak kullandığı teknoloji Blok Zincir Teknolojisi’dir.

Gerçek hayatta var olan veya var olacak olayların dijital olay haline getirilmesi ile taraflar arasında oluşturulan, paylaşılan tüm işlemlerin veya dijital ortamda var olan olayların, merkezi olmayan dağıtık şekilde kayıtlarını tutan teknolojiye Blockchain denilebilir.

Blockchain terimi ilk olarak 1991’de Stuart Haber ve W. Scott Stornetta tarafından tanımlanmıştır (Mutlu, 2022: 4). Blockchain (blok zincir) işlemleri kronolojik sırada yaratılır ve saklanır, bu durumda blockchain anlık işlem ve güvenlik konusunda avantaj sağlar. Dijital varlıklar dağıtık veri sistemini kullanan blok zincir teknolojisi ile merkeziyetsiz bir sistemde yani kayıt tutulmayan sistemde katılımcılar tarafından görüntülenmesine müsaade edilir, bu durumda şeffaflık avantajı sağlanır. Blok zincir teknolojisi anonimlik ve dağıtılmış fikir birliği özelliklerine sahiptir, bu durumda merkezden yönetilmeme avantajı sağlanır. Bu sayede araçlara olan ihtiyaç ortadan kaldırılır.

Bloklar zincir biçiminde sıralanır. Zincirde sıralı olanlardan ilk bloğa Başlangıç (genesis, oluşum) bloğu denilir. Blok zinciri sistemi içinde verilerin saklanması blok olarak isimlendirilir. Her blok kendinden önceki bloğun özet bilgisini bulundurur ve tek bir blokta 350- 500 arası işlem bilgisini içerir (Ünal, Uluyol, 2020: 169-167). Her blok kendine özgü imzaya sahiptir. Bu imzalar özel matematiksel kodlar kullanılarak üretilirler.



Şekil 1: Başlangıç Bloğu ve Blok Zincir Basit Sıralanışı

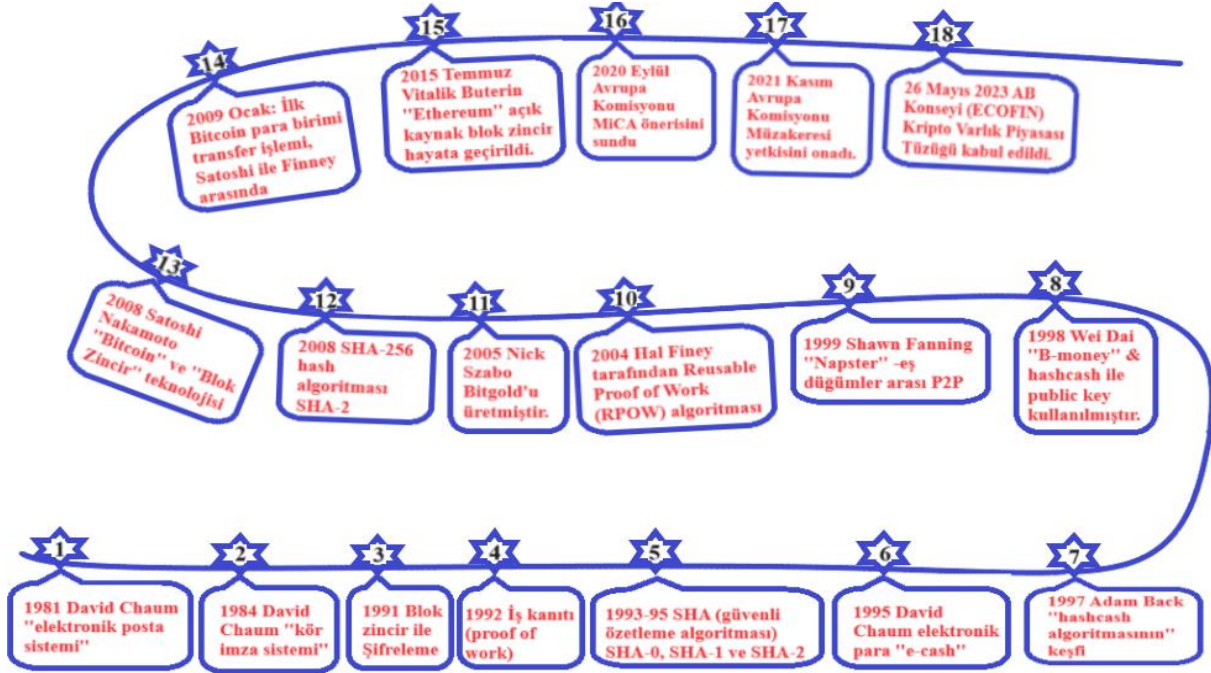
**Kaynak:** (Usta, Doğanekin, s 29)

Bir blok gövdeden ve blok başlığından oluşur. Blok başlığında blok gövdesinde yer alan işlemler Merkle Kökü olarak özetlenir. Merkle Ağacı çok sayıda veri yığınının bir araya getirilmesi ve bu veri yığınının doğrulanmasının yoludur. Blokta yer alan işlemlerin tamamı ikişerli gruplar halinde özetlenir, meydana gelen özetler yeniden ikişerli gruplar halinde özetlenir ve bu işlem tek bir özet oluşuncaya kadar gidilir. Bu tek özete Merkle Kökü denir. İşlemlerin ikişerli özetlerinin oluşturduğu ağaç yapısına Merkle Ağacı denir. (Şen F., 2019:90).

Blok zincir türleri ihtiyaçlara göre farklılık göstermektedir. Uygulamalar bazen merkezi bir ağ yapısı kullanmak isterken bazıları kısmi merkezileşmeyi kabul edebiliyor, yani uygulamalar amaçlarına göre ağ erişim iznine, farklı güvenlik seviyelerine, hız seviyesine, ağ yapısına ihtiyaç duyarlar.

Kripto varlık, kavram olarak kabul edilmiştir, denilebilir. Bu kavram 2023 yılında Avrupa Birliği tarafından kabul edilmeden önce İngiltere Sermaye Piyasası Otoritesi tarafından tercih edilen bir kavramdır. Avrupa Konseyi 24 Kasım 2021 tarihinde müzakere yetkisini onadı. Eş milletvekilleri arasında üçlü görüşmeler 31 Mart 2021 – 30 Haziran 2022 tarihlerinde geçici anlaşma ile bitirildi. 16 Mayıs 2023 tarihinde ise MiCA kabul edilmiştir. Ayrıca Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın 16.04.2021 tarih ve 31456 sayılı Resmî Gazete’ sinde yayınlanan bir ifadede şu şekilde geçtiği görülür; Ödemelerde Kripto Varlıkların Kullanılmamasına Dair Yönetmelik. (Çetin, 2022: 8).

Kripto varlıklara, kullanıldığı niteliğine göre farklı anlamlar atfedilebilir. Kripto varlık ne yönde kullanırsa o şekilde anlamlandırılabilir. Örneğin bir kripto para kazıyıcısına yani madenciye göre ödül, yatırımcıya göre “emtia” benzeri bir değer saklama aracı, işlem yapanlar için değişim aracı olarak ya da bir hak sahipliğinin değiştirilemez kayıt yöntemi olarak atfedilebilir (Alıcı, 2021: 27).



Şekil 2: Kripto Varlık Oluşum Süreci

Kripto varlıklardan olan kripto para türüne ilişkin prototip olarak kabul edilebilir olan ilk sistem David Chaum'n meydana getirdiği "eCash" sistemi 1990'da kurulan DigiCash kurulması eCash sisteminin kullanılmaya çalışılmış olması da bu şirketin 1998 de iflas etmesinden kurtaramamıştır. Bitcoin gibi başarılı olamayan "HashCash, E-gold, BitGold, BMoney" batan sistemler arasında yer almaktadırlar (Sarıkaya, 2023: 560). Bu söz konusu şirket iflas zamanında "First Visual" ve "PayPal" isimli ödeme sistemlerinin bu eksikliği doldurduğu söylenir (Salihoğlu, 2018: 40<sup>†</sup>). Wei Dai tarafından meydana getirilen "BMoney" isimli para oluşturma aynı zamanda merkezi olmayan mutabakat fikrini 1998 duyurmuş ancak tam olarak merkezi olmayan mutabakat fikrinin hayata entegrasyonu konusunda ayrıntılı olarak anlatılamamıştı (Buterin, 2022: 248). Bu yüzden iflas ettiği de söylenebilir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Davranışsal finans uygulamalarının işletmelerin performansları üzerindeki etkilerini ölçmeye çalışan Dilmen, (2023), çalışmasında metodoloji olarak nicel verilerin kullanıldığı bir yöntemle anket uygulamasını tercih etmiştir. Verilerine İstanbul Hadımköy Atatürk Organize Sanayi Bölgesinde üretim ve hizmet alanında faaliyet gösteren işletmelerde çalışan 17.376 kişi içerisinde %95 güven aralığında 557 kişi ile anket yapıldığı bilgisi verilmiştir. Yapılan analizler, regresyon analizleri, korelasyon analizi ve işletmelerin demografik özellikleri ile davranışsal finans eğilimleri arasında anlamlı ilişkiler bulunduğu bilgisi açıklamalarıyla verilmiştir. Öneri olarak yatırımcıların, çalışanların, şirketlerin demografik özellikleri dikkate alınarak tercih edilmesi daha verimli olacağı yönünde bilgi paylaşımı yapılmıştır.

Merkezi Olmayan Finans'ın (DeFi) ve Davranışsal Finans'a (BeFi) etkisi hakkında bilgi verenler Bennet, Mekelburg, Williams, (2023), SLR / Kartopu Hibrit çalışmasının metodoloji olarak kullanıldığı bilgisini vermişlerdir. Kartopu incelemesinde ufak değişiklikler yaptıklarını çok ünlü dergilerde DeFi yayınlarının yeterince yer alamadığını söylemişler. Davranışsal finansın dikkat çektiği eğilimlerin sezgisel yöntemlerin ve önyargıların, dijital varlık fiyatlandırılmasına destek gösterdiği bilgisi verilmiştir.

Blok zincir teknolojisini D5 ülkeleri İngiltere, İsrail, Estonya, Güney Kore, Yeni Zelanda' da blok zincir teknolojisinin kamu alanında nerelerde kullanılabileceği üzerine bilgi paylaşan Özaltın, Ersoy, blok zincir kullanıldığında kopyalanmanın, çalınmanın engellenebileceğini, mutlak güvenliğin mümkün olabileceğinin

<sup>†</sup> Yukarıda verilen şekil 2'de yer alan teknolojik gelişmelerin bazıları; Salihoğlu, 2018: 43'den alınmıştır.

iddia edildiği bilgisini paylaşmışlardır.

Kamu hizmetlerinde, blok zinciri kullanarak halk oylaması, yolsuzluk ile mücadele, ürün güvenliği, standardizasyon gibi süreçlerde kullanılabilirliğini söylemekte. Dutta, Choi, Somani, Butala, 2020, çalışmalarında 178 tane araştırma makalesini incelemişlerdir. Blok zincir teknolojisi özelliklerinden; Ağ güvenliği, şeffaflığını, depolama mekanizmasını, konsensüs algoritması, akıllı sözleşme ve asimetrik şifreleme yöntemi ile benzersiz bir kombinasyon olduğu bilgisini paylaşmışlardır.

Endüstri 5.0: Etkinleştirici teknolojiler ve potansiyel uygulamalar üzerine bir anket isimli 2020 yılındaki çalışmalarını paylaşan Maddikunta, Pham, Prabadevi, vd. (2022) Endüstri 5.0'ı bir sonraki endüstriyel evrim olarak tanımlamışlar. Bu çalışmalarında blok zincir üzerine de yorumlar yapmışlardır. Burada blok zincir teknolojisinin önemli bir katma değer sağlayabileceğine değinmişlerdir.

Bulut bilişimin güvenlik problemleriyle karşılaştığı durumlarda, veri yedekleme, senkronizasyon gibi zorluklarla karşılaştığında blok zincir teknolojisini bu problemleri çözmeye kullanılabileceği bilgisini paylaşan Zou, He, Zeadally, Kumar, Wang, Choo, 2021'de yayınladıkları bu makalenin bulut ve blok zincirin entegrasyonunda bulutun güvenlik hizmetleri için önem arz edecek çözümlerle sonuçlanabileceği bilgisini paylaşmışlardır.

Kapusuzoğlu, (2011), çalışmasında kesitsel standart sapma (CSSD) (Christie, Huang, 1995) ve kesitsel mutlak sapma (CSAD) (Chang, Cheng ve Khorona, 2000) yöntemlerini kullanarak, İMKB-100 Endeksinde işlem gören 70 hisse senedi üzerinden sürü davranışının varlığını test etmiştir. Bu çalışmasında 04.01.2000 – 04.01.2010 tarihlerinde her bir hisse senedi endeksinin kapanış fiyatlarını baz almıştır. Toplam 2479 günlük getiri verisi analize dahil etmiştir. Analizin sonucunda sürü eğilimin olduğu bilgisini paylaşmıştır.

Kayalıdere, (2012), çalışmasında Ocak 1997 – Temmuz 2012 tarihlerinde İMKB' de sürü davranışının etkisini araştırmıştır. Çalışmada metodoloji olarak Christie ve Huang (1995) ve Chang, Cheng ve Khorona (2000) modellerini kullanmıştır. Bu çalışmada gerçekleştirilen analiz 2 alt döneme ayrılarak gerçekleştirilmiş, ilki; 1997 – 2004 dönemi ve diğeri; 2005 – 2012 dönemidir. Bu dönemlerde kullanılan veri İMKB – Tüm, Mali, Sınai ve Hizmetler Endekslerinde yer alan payların günlük logaritmik getirileri olduğu bilgisini paylaşmıştır. İMKB- Tüm, Mali, Sınai ve Hizmetler Endekslerinde yer alan paylar ile en likit 10 payın oluşturduğu beş portföyün hepsinde sürü davranışının varlığına dair bilgi vermiştir.

Doğukanlı, Ergün, (2015), çalışmasında BİST'te sürü davranışının analizini Hwang ve Salmon (2004) yöntemini kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Veri seti olarak 04.01.2000 – 30.11.2011 tarihlerini kapsayan döneme ait 15 farklı sektöre (Tüm Hisse Senetleri, Sanayi Hisse Senetleri, İmalat Sanayi, Gıda, Kimya, Metal Ana, Metal Eşya, Taş ve Toprak, Tekstil, Ticaret, Holding ve Yatırım, Mali Kuruluşlar, Banka, Yatırım Ortaklıkları, Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Sektörleri) ait aylık, haftalık, günlük verileri kullanılmıştır. Bu analiz sonucunda Tüm Hisse Senetlerinde ve alt sektörlerinde sürü varlığının gözlemlendiği bilgisi paylaşılmıştır.

Ergün, Doğukanlı, (2015), çalışmasında BİST' te sürü davranışı analizini gerçekleştirmişlerdir. Bu analizde kullanılan veriler 04.01.2000 – 28.09.2012 tarihlerinde 15 farklı sektöre (üstteki paragraf ile aynı değerleri) uygulanmış. Sonuçta Christie ve Huang (1995) modeline göre sürü varlığı gözlenmediği bilgisi paylaşılmıştır.

Atacan, Altay, (2019), çalışmalarında Emtia Piyasasında Sürü Davranışı varlığını araştırmışlardır. Bu çalışmada kullanılan veri seti dört emtia sektörü (tarım, hayvancılık, enerji ve metaller) vadeli işlem sözleşmelerinden ve bir emtia endeksi olan S&P GSCI endeksinden oluştuğu bilgisi paylaşılmıştır. Bu veriler 06.01.1998 – 07.06.2018 tarihlerini kapsayan 20 adet emtia futures sözleşmesine ait günlük fiyat verileridir. Metodoloji olarak çalışmada kullanılan model ve sonuçları: Christie ve Huang (1995)'a göre elde edilen verilerde sürü davranışı eğilimi gözlenmemektedir, Chang, Cheng ve Khorona (2000)'e göre sürü davranışının var olduğu bilgisi paylaşılırken, Hwang ve Salmon (2004)'e göre de belirli dönemlerde sürü davranışının var olduğu bilgisi paylaşılmıştır.

Çalışmasında öncelikle Christie ve Huang (1995) ve Chang, Cheng ve Khorona (2000) modeli (yatay kesit dağılımı) yöntemini, ardından Hwang ve Salmon (2004) modelini (beta katsayıların yatay kesit oynaklığa dayalı metodoloji) kullanan Özsu, (2015) Borsa İstanbul ve BIST 100 Endeksi'nde işlem gören hisse senedi getirilerini kullanmıştır. Özsu (2015)' nun gerçekleştirdiği bu analiz dönem olarak; günlük veriler 1982'den 2004'e kadar olanı, gün içi veriler Ocak 1995' den başlatılmıştır. Borsa İstanbul'da 6417 adet günlük, 9559 adet gün içi gözlem bulunmaktadır. Firma sayısı 1988' de 47 iken 2014' te 441 firmaya çıkmıştır. Bu çalışmanın 1988-2014 gibi geniş bir dönemi kapsayan sürü davranışını inceleyen günlük ve gün içi hisse senedi getirilerini karşılaştıran ve sürü davranışını değerlendiren ilk çalışma olduğu bilgisi paylaşılmıştır. Yapılan ilk analizde yatay kesit standart sapması incelemesinde sürü eğiliminin varlığı kanıtlanamamıştır. Fakat daha sonra yapılan beta katsayıların yatay kesit volatilitesi analizinin sonucuna göre; piyasa oynaklığı, piyasa getirisi, büyüklük ve değer faktörlerini incelemesinde sürü varlığı tespit edildiği bilgisi paylaşılmıştır.

Blok zincir ve kripto piyasasını açıklayan Kahraman, (2023), kripto paralardan özellikle Bitcoin (BTC) ve Ethereum (ETH)'u incelemiştir, sürü analizinde ise piyasada en fazla değere sahip beş kripto para birimi (BTC, ETH, LTC, XRP, BCH) üzerine 01.12.2017 – 31.12.2022 tarihleri arasındaki verileri kullanılarak analizi gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada takvim, haftanın günü, yılın ayı, günün saati anomalileri özelinde belirlenen modellerle (ARMA (2,1) - EGARCH(1,1)) davranışsal finansın incelediği bu yapıların etkisinin olduğuna dair kanıtlar bulunduğu bilgisi paylaşılmıştır. Sürü analizi için gerçekleştirilen Christie ve Huang (1995) ve Chang vd. (2000) modeli analizinde sürü varlığına rastlanmadığı bilgisi verilmiştir.

BİST 30 endeksinde sürekli olarak işlem gören 19 şirketin 06.05.2012 – 27.09.2020 tarihlerinde yer alan haftalık verilerini kullanarak sürü davranışının varlığını kontrol etmek için metodoloji olarak da Christie ve Huang (1995) ve Chang vd. (2000) modellerini çalışmasında kullanan Topaloglu, (2020), sonucunda sürünün olduğu bilgisini paylaşmıştır. Sonuçta sürü davranışı varlığı hususunda kanıtlar sunmuş ve yatırımcıların pay senedi fiyatında düşme eğilimine girdiklerinde kendi fikirlerinde daha çok piyasanın yönünde karar aldıkları bilgisini paylaşmıştır.

Kripto varlıklarda endüstri seviyesinde yani ticari çalışma alanlarının birçoğu üzerinde bir sürü davranışının varlığını tespit etmek isteyen Zhao, Liu, Li, (2022), verileri coinmarketcap.com sitesinden çekmiş 29.04.2013 – 09.05.2022 tarihleri arasındaki fiyatları baz almışlardır. Sürüye net şekilde 2020 Ocak ile 2022 Nisan tarihleri arasında rastlanıldığını CSAD (kesitsel standart mutlak sapma) modelinin kullandıklarının bilgisini paylaşmışlardır. Bu dönem Covid dönemi olarak geçmektedir.

Tecim, Yılmaz, Karakoyunlu, (2023), metafor ve olgusal gerçeklik olarak kripto para algısı başlıklı yazısında nitel ve nicel veri kullandıklarının bilgisini paylaşmışlardır. Kripto varlıklara olan algının ne yönde olduğunun cevabını aramışlardır. Bu cevabı bulmaları için kullandıkları anket yönteminde toplam 292 kişi yer almış bu kişilerin yaş ortalamasının 40,93 olduğu, %56' sı lisans mezunu, %64' ünün kamu personeli, ortalama gelirlerinin 8239 TL olduğu ve bu verilerin toplandığı tarih olarak 2021 yılı Temmuz ve Ağustos ayları bilgisini paylaşmışlardır. İçerik analizi yönteminden faydalandığı bu yöntemin sosyal bilimlerde önem arz ettiği bilgisini paylaşmışlardır. Katılımcıların sorulara ne derece tutarlı cevaplar verdiklerini ölçmek üzere şu formül uygulanmış "Güvenilirlik = Fikir Birliği / Fikir Birliği + Fikir Ayrılığı" sonucunda %91 tutarlı olduklarının bilgisini paylaşılmıştır. Kripto varlıklar hakkında açık uçlu sorular sorulmuştur. Soruların cevaplarına göre çeşitli gruplandırmalar, haritalar, istatistikler, modeller oluşturulmuştur. Sonuçta kripto varlıklar tehlikeli, belirsiz olarak algılanmakta ve bu varlıklara karşı güvensizliğin hâkim olduğu bilgisi paylaşılmıştır.

Çalışmalarında zekât konusuna yer veren araştırmacılar Muneeza, Bin-Nashwan, Moshin, Mohamed, Al-Saadi, (2023), çalışmalarında kripto varlıkların Şer'i olarak caizliği üzerinde tek bir kanıya varılmadığını belirtmişlerdir. Burada söz konusu durum kişinin varlığının bu alanda olmuş olması zekâta konu olacağı yönündedir. Global Sadaqah, Blossom Finance gibi kuruluşlar kripto varlıklar ile zekât toplama işini yapmış olduklarının bilgisini vardır. Ayrıca Bitcoin ile zekât ödeme işini yaparken de kullanılacak bir formülün bilgisini paylaşmışlardır. Formül: [(Bitcoin Birimlerinin Bir Yıldaki En Düşük Değeri × Bitcoin Birim Sayısı) + Yıl İçindeki İşlem Sonuçlarından Elde Edilen Kar] × 2.5 %. Sonuçta kripto varlıklar ile zekât ödenebileceğini ve servete konu olduklarına değinilmiştir.

Kripto varlıklardan Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Chainlink, Ripple, Cardano kripto paralarının verilerini kullanarak finansal balon varlığını tespit etmeye çalışan Buğan, (2021), çalışmasında Philips vd. (2011) Sup-Augmented Dickey Fuller (SADF) testini birden fazla balon varlığını ölçmek üzere 2015 yılında Monte Carlo yöntemini kullandıkları Genelleştirilmiş SADF (GSADF) testini geliştirmiş olduklarının bilgisini vermiş ve bu çalışmada birden fazla balonun tespitini mümkün kılmak için bu yöntem ile birlikte geçmişe yönelik geriye dönük artırılmış DF (Backward supremum ADF- BSADF) testlerini kullanmıştır. Kripto varlıklardan LTC ve ADA için istatistiksel olarak finansal balonun anlamlı olmadığı ve BTC, ETH, XRP, LINK için istatistiksel olarak finansal balonun anlamlı olduğu bilgisi paylaşılmıştır.

### 3. KRIPTO VARLIK PIYASASINDA SÜRÜ DAVRANIŞININ TEST EDİLMESİ

#### 3.1. Araştırma Konusu

Blok zincir teknolojisi kullanan varlıklardan kripto varlıklar ve davranışsal finans disiplinin alt başlıklarından sürü davranışı; bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır.

#### 3.2. Araştırmanın Amacı

Kripto varlık piyasasının davranış şeklinde sürü davranışı sergileyip sergilemediğini ölçmek bu çalışmanın temel amacıdır. Piyasa için yeni olarak varsayılan kripto varlıklar yeni, fazlaca gelişen ve farklı haberlerle tanıtılmaktalar. Bu varlıkların davranışsal finans disiplini alt başlıklarından biri ile incelemek ve bu kavramları sadece genel hatlarını tek çalışmada vermek bu çalışmanın diğer amaçlarından biridir.

Kripto varlıklar blok zincir teknolojisini kullanmaktadır. Blok zincir teknolojisi de kripto varlıklar ile birlikte ilgi görmeye başlamış ve oldukça hızlı şekilde gelişmeye başlamıştır. Bu çalışmada blok zincir teknolojisine değinilmektedir. Öyle ki daha yeni, güncel ve gelişime oldukça açık olan bu kavramlar bilgisayar teknolojisini kullanılmaktadır. Teknoloji çağında olmamız itibarı ile bu kavramların açıklanması bu çalışmanın diğer amaçlarından biridir. Aynı zamanda bu kavramların finansal bir karşılıkları vardır ve kendilerine piyasa oluşturmuş durumdadır. Finans disiplinine katkıda bulunmak amacı ile bu çalışma gerçekleştirilmektedir.

### 3.3. Araştırmanın Önemi

Blok zincir teknolojisinin şu anda kullanıldığı alandan çok daha fazla alanda kullanılacağı düşünülmektedir. Kripto varlıklar ile tanınan blok zincir teknolojisinin ana hatlarının verilmesi aynı zamanda bu teknolojiyi kullanan varlıkların finansal yönleri ile ele alınması bu çalışmanın önem arz eden bölümlerinden biridir.

Bu çalışmada kullanılan kripto varlıklar Tablo 1’de görülmektedir. Bu çizelge de yer alan kripto varlıklar, kripto varlık piyasasının hakimiyetini ellerinde bulundurmaktalar. Aşağıda yer alan çizelgede de verildiği üzere sürü analizine dahil edilen kripto varlıklar küresel kripto piyasasının %81’ini oluşturmaktadır. Öyle ki bu çalışmanın analiz bölümünde kullanılan verilerin kripto varlık piyasasının tamamının %81’ini oluşturduğundan kripto varlık piyasası için genel kabul edilir bir sonuç vermektedir. Tablo 1’de yer alan kripto varlıkların verileri <https://coinmarketcap.com/> sitesinden 12.12.2023 tarihinde öğleden hemen önceki saat (11:00) dilimindeki veriler derlenerek hazırlanmıştır. Tablo 1’de yer alan varlıklar kripto varlık piyasasının hacim bakımından ilk 11’idir. Bu 11 kripto varlıktan 8 tanesi bu çizelgede ve bu çalışmanın analiz bölümünde kullanılmaktadır. Diğer 3 kripto varlığın (Solana, USDC, Avalanche) analiz bölümüne dahil edilmeme sebepleri veri seti başlığı altında verilmektedir.

Tablo 1’de verilen verilerin piyasa değerleri toplanmış ve çizelge de yer alan toplam kısmında yer almaktadır. Küresel kripto piyasası kısmında yer alan veri ise kripto varlıkların tamamının piyasa değeridir. Bu iki toplam arasında oranlama yapılmış ve yüzdeler karşılığı yüzdeler karşılama oranı olarak yer almaktadır. Burada yer alan veriler finansal karşılıkları ABD doları cinsinden hesaplanmaktadır.

Bu çalışmada kullanılan verilerin baz aldığı 2018-2023 arası dönem ve analize dahil edilen kripto varlıklar diğer çalışmalarda kullanılan verilerden farklıdır. Bu tarih aralığında Metaverse ve NFT alanlarında ciddi gelişmeler yaşandı. NFT’ler dijital varlık sahipli konusunda kullanılmaya başlandı. Yine bu tarihlerde COVID-19 Pandemisi, Dünya üzerinde finansal yönden de büyük bir etkiye sebep olduğu görülmüştür.

**Tablo 1:** Sürü Analizinde Kullanılan Veriler ve Piyasa Hacimler

	Fiyat	Piyasa Değeri	Hacim 24 Saatlik	Dolaşan Arz
Bitcoin (BTC)	41.542,72 \$	812.891.472.986 \$	32.526.995.515 \$	19.567.606 BTC
Ethereum (ETH)	2.221,23 \$	267.023.179.751 \$	14.190.562.191 \$	120.214.009 ETH
Tether (USDt)	0,9996 \$	90.599.313.381 \$	60.297.222.402 \$	90.634.673.490 USDt
Binance Coin (BNB)	250,32	37.973.032.664 \$	1.484.496.572 \$	151.696.467 BNB
Ripple (XRP)	0,6189 \$	33.392.506.186 \$	1.674.501.525 \$	53.957.460.767 XRP
Cardano (ADA)	0,5673 \$	20.039.677.845 \$	1.075.661.700 \$	35.327.674.881 ADA
Dogecoin (DOGE)	0,0953 \$	13.564.499.549 \$	1.268.508.864 \$	142.199.386.384 DOGE
TRON (TRX)	0,1046 \$	9.253.817.511 \$	297.540.214 \$	88.452.652.485 TRX
Toplam		1.284.737.499.873 \$	112.815.488.983 \$	
<b>Küresel Kripto Piyasası</b>		<b>1.579.264.462.648,90 \$</b>	<b>Yüzdeler Karşılama Oranı = 0.81</b>	

### 3.4. Araştırma Kısıtları

Bu çalışmanın kısıtlarından bir tanesi veri seti döneminin yaklaşık 6 yıl ile sınırlandırılmış olmasıdır. Bunu sebebi ise daha geçmiş verilere tüm değişkenler açısından ulaşılamıyor olmasındandır. Bir diğer kısıtlım ise verilerin alındığı web sitelerinin çeşitli olması ve sonucunda verilerin bu bağlamda toplulaştırılmasıdır.

### 3.5. Veri Seti

Bu çalışmanın analiz bölümünde kullanılan veriler halka açık olan verilerden oluşmaktadır. Kripto varlıklardan analize konu edilenler halka açık olan investing.com sitesinden CSV formatında kullanılmaktadır. Fakat kripto varlık piyasasının toplam piyasa değeri verilerine bu, investing.com sitesinde kısıtlı yer verilmesinden dolayı tr.tradingview.com sitesinden elde edilmiştir.

Bu çalışmada 01.01.2018 – 27.11.2023 tarihlerini kapsayan dönemdeki analize konu edilen varlıkların günlük açılış değerleri alınmaktadır. Bu analize konu edilen değerler arasında bağımlı değişken olarak kripto varlıkların tamamının piyasa değeri, bağımsız değişken olarak ise Bitcoin, Ethereum, Tether, Binance Coin, Ripple, Cardano, Dogecoin, TRON kripto varlıkların günlük fiyatları kullanılmaktadır.

Tablo 2’de sürü davranışı analizi gerçekleştirilirken kullanılan formül ve kullanılan verilerin özelliklerine yer verilmektedir. Burada verilen formüller yöntem başlığı altında açıklanmaktadır.

**Tablo 2:** Çalışmada Kullanılan Veri Setleri

Değişkenler	Veri	Formül
Kripto Varlık Piyasa Değeri	Günlük Açılış Değerleri	$R_{m,t} = \ell n (P_{m,t}/P_{m,t-1})$
Bitcoin	Günlük Açılış Değerleri	
Ethereum	Günlük Açılış Değerleri	
Binance	Günlük Açılış Değerleri	
Tether	Günlük Açılış Değerleri	$R_{i,t} = \ell n (P_{i,t}/P_{1, t-1})$
Ripple	Günlük Açılış Değerleri	
Cardano	Günlük Açılış Değerleri	
TRON	Günlük Açılış Değerleri	
Dogecoin	Günlük Açılış Değerleri	

### 3.6. Yöntem

Sürü analizini test etmek üzere kullanılan Kesitsel Mutlak Sapma (CSAD) modelini geliştiren Chang, Cheng ve Khorona (2000)’dir. Bu modeli Youssef Mouna (2020) çalışmasında da sürü davranışını yakalamak üzere kullanılmıştır. Sürü davranışını ölçmek için Chang, Cheng ve Khorona (2000)’in aşağıdaki regresyonu önerdiklerinden söz edilmekte ve çalışmalarında yer almaktadır. Aşağıdaki formüllerle açıklanmaya çalışılmaktadır. (Youssef, 2020: 232).

$$CSAD_t = \alpha_0 + \alpha_1 |R_{m,t}| + \alpha_2 R_{m,t}^2 + \varepsilon_t \quad (1)$$

Burada belirtilen formülde “ $\alpha_2$ ” parametresi istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilmekte ve kripto varlıklarda sürü davranışının kanıtı olarak belirtilmektedir. Aşağıda belirtilen 3 ve 3 numaralı formüller ile desteklenmektedir. Şöyle ki 2 numaralı denklem ile hesaplanmaya başlanmakta ve daha sonra 3 numaralı formül uygulanmakta ve daha sonra 1 numaralı denklem şeklinde devam etmektedir.

Çalışmanın ana amacı kripto varlıklarda sürü davranışının test edilmesi olduğundan, burada ( $R_{i,t}$ ) Kripto birimlerinin günlük getirileri 2 numaralı denklemdeki gibi hesaplanarak başlanmaktadır:

$$R_{i,t} = \ell n (P_{i,t} / P_{1, t-1}) \quad (2)$$

Burada ( $P_{i, t}$ ) kripto para birimi olan  $i$ ’nin  $t$  günündeki kapanış fiyatıdır. Daha sonra CSAD modeli kullanılır. Bu model 3 numaralı denklemde aşağıda verilmektedir. (Jiang, Wen, Zhang, Cui, 2022; Malini, Sakliana, 2022; Bouri, Gupta, Raubaud, 2019).

$$CSAD_t = N^{-1} \sum_{i=1}^N |R_{i,t} - R_{m,t}| \quad (3)$$

Burada ise ( $R_{m,t}$ )  $t$  dönemdeki piyasa getirisi olarak tanımlanabilir. ( $N$ ) kripto para birimlerinin sayısıdır.

$$R_{m,t} = \ell n (P_{m,t} / P_{m,t-1}) \quad (4)$$

Yukarıda belirtilen 1,2 ve 3 numaralı formüller birçok çalışmada da verilmiş ve sürü üzerine yorumlarını  $H_0, H_1, H_2$  olarak nitelendirilerek aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

$H_0$ : sürü davranışı yok ise  $\alpha_1 > 0, \alpha_2 = 0$ ,

$H_1$ : sürü davranışı var ise  $\alpha_2 < 0$  ve istatistiksel olarak anlamlı,

$H_2$ : sürü karşıtı davranışı var ise  $\alpha_2 > 0$  ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bouri, Gupta, Raubaud, (2019), çalışmalarının sürü analizi bölümünde yukarıda verilen formülü kullanmışlar ve formül sonucunu da aynı



şekilde  $H_0$ ,  $H_1$ ,  $H_2$  olarak aynı açıklamalarla yorumlanmışlardır.

CASD modelinde bir analiz gerçekleştirmek için verilerin durağanlığı, sahte regresyon varlığı gibi kanılara birim kök analizi yapılarak nicel bir yorum getirilmelidir. Bir zaman serisi analizi gerçekleştirilirken durağan olup olmadığına dikkat edilir. Çünkü durağan olmayan verilerle bir zaman serisi analizi yapılması sahte regresyon problemini ortaya çıkaracaktır. Bu çalışmanın bulgular başlığı altında birim kök testi olarak;

- Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF),
- Phillips-Perron (PP) testlerinin sonuçlarına yer verilmektedir.

Bu çalışmada ayrıca yapısal kırılmaların olabileceği düşüncesinden hareketle yapısal kırılmalı birim kök testi de yapılmıştır. Çünkü, ADF ve PP birim kök testleri seride yer alan yapısal kırılmaları dikkate almamaktadır. Gerçekleştirilen analizin sonuçları ve tahminleri yanıltıcı olabilecektir (P. Perron, 1989). Yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçları oluşturulan regresyon modelinin çıkarımlarının güvenilir olabilmesini sağlamaktadır. Yapısal kırılma ve durağanlığın tespitinde kullanılan bir birim kök testi olarak;

- Zivot ve Andrews (1992) testi kullanılarak sonuçlarına yer verilmektedir.

Aşağıda yer alan bulgular başlığı altında burada değinilen birim kök testleri sonuçları ve CSAD modeli tahmini ve açıklamalarına yer verilmektedir.

### 3.7. Bulgular

Ekonometrik bir analizi gerçekleştirirken verilerin durağan olup olmadıkları birim kök testleri ile açıklanmaktadır. Tablo 3’de ADF ve PP birim kök testlerinin bulgularına yer verilmektedir.

Tablo 3’de değişkenlerin hepsi ADF ve PP istatistiklerinde %5 düzeyinde anlamlı oldukları görülmektedir. Bu çıkarım sonucunda değişkenlerin birim köke sahip olduklarını belirten boş hipotez reddedilir. Dolayısıyla serilerin durağan olduğu sonucuna ulaşılır. Fakat ADF ve PP birim kök testlerinin yapısal kırılmaları dikkate almadığı bilindiği üzere Zivot Andrews (1992) birim kök testi de kullanılmıştır. İstatistikleri tablo 4’de verilmektedir.

**Tablo 3.** ADF ve PP Birim Kök Testi

Değişken	ADF		PP	
	t-istatistiği	Prob.	t-istatistiği	Prob.
CSAD	-44.315	0.000	-44.392	0.000
$ R_{m,t} $	-6.411	0.000	-49.750	0.000
$R_{m,t}^2$	-12.766	0.000	-43.667	0.000

Tablo 3’de yer alan istatistiklere göre 0.05’den küçük olasılık değerlerine sahip olunması serinin birim köke sahip olduğunu belirten boş hipotezin reddedilmesini sağlar. Zivot-Andrews birim kök testi istatistiklerine göre de serinin durağan olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonuç ADF ve PP birim kök testleri sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Zivot Andrews testinde belirtilen dönemde ciddi bir kırılma mevcuttur. Gerçekleştirilmek istenen analiz için belirtilen kırılmanın durağan halin devamının sağlanması için Dummy (DU) yapay değişken katsayısı kullanılmıştır. Söz konusu kırılma tarihlerine dair yorum yapmadan önce şöyle bir örnekle belirtmek gerekir ki; 2010- 2020 yılları baz alınarak incelenen kripto varlıkların öncüsü Bitcoin %9.000.000 oranında bir yükseliş sergilediği görülmektedir (<https://www.coindesktrkiye.com/kripto-para/BTC>, 24.02.2024, saat: 19:44). Böyle bir konjonktürün var olduğu piyasada görülecek kırılmaların çok şaşırtıcı olduğu beklenmez.

**Tablo 4:** Zivot -Andrews Birim Kök Testi

Değişken	Gecikme Uzunluğu	t-istatistiği	Prob.	Kırılma Tarihi
CSAD	0	-44.740	0.001	14 Ocak 2020
$ R_{m,t} $	7	-11.758	0.000	21 Kasım 2020
$R_{m,t}^2$	6	-13.510	0.012	3 Eylül 2020

Bu çalışmada belirtilen kırılma tarihlerinden olan 14 Ocak tarihinde verilen kırılmaya 2019 yılının

sonunda baş gösteren COVID-19 Pandemisinin etkisi olarak söz edilebilir. COVID-19 Dünya Sağlık Örgütü tarafından Mart ayında aldığı karar ile küresel bir pandemi olarak kabul edilmiştir. Bu durum küresel piyasalarda olduğu gibi kripto varlık piyasasında bir düşüşe sebep olmuştur. Beraberinde gelen kapanmalar ile birlikte kripto varlıklara olan ilginin arttığı görülmektedir. Daha sonra Eylül ayında bir yükseliş trendi yakalanmaktadır ve bu yükseliş kripto varlık piyasa hakimiyetinin %70'ini elinde bulunduran Bitcoin ve Ethereum' da şöyle bir seyir sergilediği görülmektedir;

1. Bitcoin 2020 yılı Ocak ayında 8.000 \$ iken pandemi ile bir düşüş yaşanmıştır ve ardından yakaladığı yükseliş trendinde Eylül ayında 10.000\$ ve bu yükselişin devamında 2021 yılı başlarında 30.000\$ yakalanmaktadır (<https://www.coindesktrkiye.com/kripto-para/BTC>), kısa zaman aralığındaki bu yükseliş çalışmamızda kırılma tarihi olarak verilmektedir.
2. Ethereum 2020 yılı Ocak ayında 150\$ iken pandemi ile bir düşüş yaşanmaktadır ve ardından yakaladığı yükseliş ile Eylül ayında 335\$' ı ve bu yükseliş devamında 2021 yılı başlarında 775\$ yakalamaktadır ve bu yükseliş aynı trend de 2021 yılı Mayıs ayında 4000\$ yakalanmaktadır (<https://www.coindesktrkiye.com/kripto-para/ETH>).

2020 yılının Kasım ayında Ethereum 2.0 güncellenmesi başlatılmıştır (Ethereum ve kripto piyasası için önemli bir olaydır).

Burada verilen bilgilere ve bu yükseliş trendinin yakalanmasına sebep olaylar arasında Eylül 2020'de Kripto Varlık Piyasaları Yönetmeliği (MiCA), Avrupa Komisyonu tarafından tüketiciyi korumak, net kripto davranışı oluşturmak, lisanslama uygunlukları geliştirmek amacıyla önerilmektedir. Bu gelişmede çalışmamızın baz aldığı yıllar itibari ile kırılma tarihlerini destekler niteliktedir. 2020 yılının Kasım ayında PayPal kripto para birimlerini kabul etmeye başlamıştır ve bu durumda milyonlarca kullanıcının kripto varlıklar alanına yatırım yapabilmesi sağlanmıştır. Ayrıca tüm kripto varlık piyasası dikkate alındığında 2020 yılı Eylül ayında 350 Milyar \$ olan piyasa değerine sahip olduğu ve yakalanan yükseliş ile 2021 yılı sonlarında 2 Trilyon \$'ı yakaladığı görülmektedir. Bu tarihlerde gerçekleşen bu gelişmeler kırılmalara sebep olarak gösterilebilir.

Tablo 5'de yer alan değişken verisi DU (DUMMY) yapay değişken olarak kullanılmıştır. DU değişkeni Ziwo-Andrews birim kök testinde CSAD değişkeninin kırılma tarihindeki oranı belirtmektedir.

Tablo 5'de yer alan ( $R^2_{m,t}$ ) değişkeninin katsayısı ( $\alpha_2$ ) istatistiksel olarak anlamlı ve pozitifdir. Öyle ki “ $H_2$ : sürü karşıtı davranışı var ise  $\alpha_2 > 0$  ve istatistiksel olarak anlamlıdır.”

Hipotezini desteklemektedir. Kripto varlık piyasasında sürü karşıtı bir durumun var olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

**Tablo 5:** Kripto Varlıklar Üzerine CSAD Modeli Tahmini

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Prob.	VIF
$\alpha_0$	0.022	0.001	22.359	0.000	-
$R^2_{m,t}$	0.778	0.040	19.580	0.000	2.997
$R^2_{m,t}$	1.649	0.248	6.654	0.000	2.992
DU	7.676	0.030	256.937	0.000	1.005
Düzeltilmiş $R^2$			0.970		
Breusch-Godfrey Otokorelasyon Testi			2.534 (Prob. = 0.111)		
ARCH Değişen Varyans Testi			0.830 (Prob. = 0.362)		

Ekonometrik bir analizi gerçekleştirmek için gerekli görülen ilk bölüm testleri gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla testler sonucunda;

- Serinin durağan olduğu,
- Otokorelasyona ve değişen varyans sorununa rastlanmadığı (Prob<0.05),
- Varyans şişirme faktörüne (VIF) bakıldığında (VIF<10) olduğu ve çoklu doğrusal bağlantı sorununun olmadığı görülmektedir.

Regresyon modelinin ekonometrik bir analizde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmaktadır.

### 3.8. Tartışma ve Yorum

CSAD sürü analizi yöntemini çalışmalarında kullanan ve sürü karşıtı durum ile karşılaşan bazı çalışmalarda sürü karşıtı durum üzerine benzer yorumlar yapılmaktadır. Bu çalışmaların bazıları; Kumar (2020), çalışmasında dünyada işlem gören 100 kripto para birimini seçtiğini ve 2013 yılı Ağustos ayı ile 2019 yılı nisan ayları arasındaki günlük verileri kullandığını sonuçta sürü karşıtı bir durum varlığını ve sürü karşıtı durumu az değişken ve yükseliş gösteren piyasada rastlanacağı bilgisini vermiştir. Bu çalışmada da baz alınan dönem itibari ile kırılma tarihi (2020'nin ilk çeyreği) harici piyasada bir yükseliş söz konusudur. Bashir, Kumar, Shiljas, (2021), çalışmalarında 7.08.2015 – 23.11.2020 dönemini kapsayan piyasanın %82'sini oluşturan beş kripto para biriminin günlük verilerini kullanmışlar ve sonuçta sürü karşıtı durumun var olduğuna dair bilgi paylaşmışlardır. Youssef ve Waked (2022), çalışmalarında 04.28.2013 – 11.11.2020 dönemini kapsayan piyasada yer alan değeri yüksek ilk 43 kripto para biriminin günlük verilerini kullanmışlar ve CSAD sürü analizi yöntemi sonucuna göre sürü karşıtı durumun varlığı üzerine birçok bilgi vermişlerdir. Choi, Kang, Yoon (2021), Kore ülkesinin kripto varlık piyasasında yer alan 01.01.2019 – 31.05.2020 döneminde sürü davranışının varlığını test üzere CSAD sürü analizini kullanmışlar ve gün içinde 1 saatten 40 saate kadar değişen zaman aralığı baz alınmıştır. Sonuçta 1-8 saat aralığında gün içerisinde sürü karşıtı durumun var olduğu ve daha uzun aralıkta 10-40 saatte sürü davranışının var olduğu bilgisi paylaşılmaktadır. Coskun, Lau, Kahyaoğlu, (2020), çalışmalarında sürü analizi test etmek üzere ilk 14 kripto para biriminin 28.02.2017 – 16.01.2018 döneminde yer alan kapanış fiyatlarını kullanmışlar ve sonuçta yapılan analiz yöntemlerine göre sürü karşıtı durumun varlığına dair bilgiler vermişlerdir. Sürü karşıtı durumu da yatırımcıların işlem yaparken kendilerine fazla güvenerek piyasa göstergelerini göz ardı ederek sürü karşıtı davranış sergileyebilecekleri şeklinde bilgiler vermişlerdir.

## 4.SONUÇ

Kripto varlık piyasası volatilesine uygun modelin seçilmesi ve analizin gerçekleştirilmesi için CSAD sürü analizi yöntemi tercih edilmektedir. Bu çalışmada kripto varlık piyasasında yer alan sekiz kripto varlık analiz bölümüne dahil edilmiştir. Bu varlıklar piyasa hacminin %80'den fazlasına tekabül etmektedir. Çalışmanın amacı itibari ile davranışsal finans eğilimleri arasında yer alan sürü davranışını test etmek üzere CSAD analizi uygulanmaktadır. Bu analiz ve özelliklerine bulgular, yöntem ve daha önceki başlıklarda da yer verilmiştir. Bu çalışmanın bulgular bölümünde yer alan testin sonuçlarına göre ( $R^2_{m,t}$ ) değişkeninin katsayısı ( $\alpha_2$ ) istatistiksel olarak anlamlı ve pozitifdir. Öyle ki “H2: sürü karşıtı davranış var ise  $\alpha_2 > 0$  ve istatistiksel olarak anlamlıdır” hipotezi desteklenmektedir.

Kripto varlıkların diğer maddi varlıklara göre oldukça yeni ve farklı bir süreçten geçerek oluşturuldukları varsayılır. Yüksek volatilitelere sahip bu varlıklar çeşitli analiz yöntemlerine tabi tutulmalarına yol açmaktadır. Kripto varlıklarda risk iştahının, volatilesinin yüksek olmasına sebep olarak; otoriteler tarafından kanunlarla korunmaması, gösterilebilir. Kripto varlık piyasasının her geçen gün biraz daha tabana yayıldığı söylenebilir. Çeşitli yöntemler ile kripto varlık piyasasının sürdürülebilir hale getirilmesi için uygulamalar geliştirilmelidir. Politika yapıcılar ve otoritelerin kripto varlıklar için belirli bir yasal alt yapıya sahip – BİST100 gibi – bir endeksin oluşturulması ile yatırımcıların bu piyasaların daha fazla ilgi ve güvenlerinin artması sağlanabilir. Gelecek çalışmalar için veri döneminin uzatılması, değişken sayısının artırılması, uygulanacak yöntemin farklılaştırılması ile alana farklı katkılar sağlanabilir.

#### Etik Kurul Beyanı

Bu çalışmada ikincil veriler kullanıldığından dolayı etik kurul izni gerektiren araştırma niteliği taşımamaktadır.

#### Yazar Katkı Oranı Beyanı

Çalışmanın tamamı yazarlar tarafından ortak olarak yazılmıştır.

#### Çatışma Beyanı

Çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

#### Destek Beyanı

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

## KAYNAKÇA

Alici, M. (2021). Kripto Varlıkların Muhasebeleştirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ekim. YÖK Tez Merkezi Veri Tabanından Erişildi.(tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp)

- Atacan, İ., Altay, E., (2019). Analysis of Herd Behavior in Commodity Futures Markets. *The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics and Management Information Systems*, Volume 7, Issue 1.
- Aydın, S. (2022). Bireysel Yatırımcıların Öğrenme Davranışının Sürü Eğilimine Etkisi: Borsa Yatırımcıları Üzerine Bir Analiz. Doktora Tezi, T.C. Atatürk Üniversitesi. YÖK Tez Merkezi Veri Tabanından Erişildi. (Ulusal Tez Merkezi | Anasayfa (yok.gov.tr))
- Bashir, H. A., Kumar, D., K Shiljas (2021). Investor Attention and Herding in the Cryptocurrency Market During The COVID-19 Pandemic. *Applied Finance Letters*, Volume 10.
- Başçı, E.S., Karaca, S.S., Güler, E. (2020). Yatırımcıların Demografik Özelliklerinin Yatırımcı Davranışına Etkileri. *İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, Cilt 1, Sayı 2, ISSN:27177890.
- Bennet, D., Mekelburg, E., Williams, T. H., (2023). BeFi meets DeFi: A behavioral finance approach to decentralized finance asset pricing. *Research in International Business and Finance*, Volume 65, April 2023,101939
- Bouri, E., Gupta, R., Raubaud, D. (2019). Herding Behaviour In Cryptocurrencies. *Finance Research Letters*, Volume 29, June, Pages 216-221.
- Buğan, M., F, (2021). Bitcoin ve Altcoin Kripto Para Piyasalarında Finansal Balonlar. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi* 2021, 13(24), 165-180
- Buterin, V. (2022). Ethereum'un İnşası: Hisse İspatı. Ether Kitap, ISBN 978-6057200921.
- Choi, Ki-H., Kang, S., H., Yoon S.-M. (2021). Herding Behavior in Korea's Cryptocurrency Market. *Applied Economics*, Oct, 54 (1): 1-15.
- Coskun, E., A., Lau, C., K., M., Kahyaoğlu, H. (2020). Uncertainty and herding behavior: evidence from cryptocurrencies. *Research in International Business and Finance*, Volume 54, December, 101284.
- Çetin, M., (2022). Sermaye Piyasası Hukuku Bakımından Kripto Varlıklar. Doktora Tezi, T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. YÖK Tez Merkezi Veri Tabanından Erişildi.(tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp)
- Dilmen, M., (2023). Davranışsal Finans Uygulamalarının, İşletmelerinin Performansına Etkileri: İstanbul Organize Sanayi Bölgesi Örneği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 2023, 15(2), 1016-1036.
- Doğukanlı, H., Ergün, B., (2015). BİST' te Sürü Davranışı: Hwang ve Salmon Yöntemi ile Bir Araştırma. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 2015, Cilt:52, Sayı: 603.
- Dutta, P., Choi, T-M., Somani, S., Butala, R., (2020). Blockchain technology in supllly chain operations: Applications, challenges and research oppurtunities. *Trasnportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 142, October 2020, 102067.
- Ergün, B., Doğukanlı, H., (2015). Hisse Senedi Piyasalarında Sürü Davranışı: BİST'te Bir Araştırma. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt: 8, Sayı:40, Ekim 2015.
- <https://coinmarketcap.com>
- <https://www.coindesktrkiye.com/kripto-para/BTC> <https://www.coindesktrkiye.com/kripto-para/ETH>
- Jiang, R., Wen, C., Zhang, R., Cui, Y., (2022). Investor's Herding Behavior In Asian Equity Markets During COVID-19 Period. *Pacific-Basin Finance Journal*, Volume 73, June, 101771.
- Kahraman, İ. K. (2023). Kripto Para Piyasasındaki Volatilitenin Davranışsal Finans Teorisi Açısından İncelenmesi. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Haziran 2023 Denizli. YÖK Tez Merkezi Veri Tabanından Erişildi. (Ulusal Tez Merkezi | Anasayfa (yok.gov.tr))
- Kapusuzoğlu, A., (2011). Herding in the Istanbul Stock Exchange (ISE): A case of behavioral finance. *African Journal of Business Management*, Vol. 5 (27), pp. 11210-11218, 9 November.
- Kayalidere, K., (2012). Hisse Senedi Piyasasında Sürü Davranışı: İMKB'de Ampirik Bir İnceleme. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 4/4, 2012, 77 – 94.

- Konak, F., Civek, F., Özkahveci, E. (2022). Farklı Disiplinlerde Kavramsal Farklılaşma: Sürü Davranışı. *Business, Economics and Management Research Journal* 5(3) 121-134.
- Kumar, A., (2020). Empirical Investigation of Herding in Cryptocurrency Market Under Different Market Regimes. *Review of Behavioral Finance* Vol. 13 No. 3 2021, pp 297- 308.
- Maddikunta, P. K. R., Pham, Q-V., B., Prabadevi, Deepa, N., Dev, K., Gadekallu, T. R., Ruby, R., Liyanage, M., (2020). Industry 5.0: A survey on enabling Technologies and potential applications. *Journal of Industrial Information Integration*, Volume 26, March 2022, 100257
- Malini, H., Sakliana, A. D. (2022). Analyzing The Relationship Between Return and Trading Volume in Relation to Cross-Sectional Absolute Deviation (CSAD) In Order to Detect Herding Behavior in Indonesia Emerging Stock Market. *Indonesian Capital Market Review*, 14, 121-135.
- Muneeza, A., Bin-Nashwan, S. A., Moshin, M. I. A., Mohamed, I., Al-Saadi, A., (2023). Zakat Payment From Cryptocurrencies and Crypto Assets. *International Journal of Islamic and Middle Eastren Finance and Management*, Volume 16, Issue 3, 14 April 2023.
- Mutlu. A. (2022). Digitalization and Its Impact On The Economy In Wake Of Blockchain Technology. Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi. Boğaziçi Arşiv ve Dökümantasyon Merkezinden Erişildi.  
(<http://digitalarchive.boun.edu.tr/browse?value=Mutlu%2C+Ali.&type=author&locale -attribute=tr>)
- Özaltın, O, Ersoy, M., (2020). Kamu Yönetiminde Blok Zincir Kullanımı: D5 Örneği. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 10(2), 746-763, 2020.
- Özsu, H. H., (2015). Empirical Analysis of Herd Behavior in Borsa Istanbul. *International Journal of Economic Sciences*, Vol. IV, No. 4 / 2015.
- Pailer, M. K., Yıldız, B. (2021). Davranışsal Finansın Temel Psikolojik Eğilimleri ve Z Kuşağı. İKSAD Yayınevi, ISBN: 978-625-8061-05-5.
- Salihoğlu, E., (2018). Merkez Bankası Para Politikaları ve Elektronik Para İlişkisi: Türkiye Uygulaması. Doktora Tezi, T.C. Marmara Üniversitesi, İstanbul. YÖK Tez Merkezi Veri Tabanından Erişildi. (Ulusal Tez Merkezi | Anasayfa ([yok.gov.tr](http://yok.gov.tr)))
- Sarıkaya, S., (2023). Kripto Varlık Dolandırıcılığı. *Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, Cilt: 9, Sayı: 2, Temmuz, s 555-581.
- Şen, F. (2019). Dağıtık Kayıt Teknolojisi. *Gümrük Ticaret Dergisi*, sayı 17.
- Tecim, E., Yılmaz, F., Karakoyunlu, M., (2023). Metafor ve Olgusal Gerçeklik Olarak Kripto Para Algısı. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt:12, Sayı:1.
- Usta, A., Doğanterkin, S., (2017). Blockchain 101 “Güncellenmiş Versiyon”. Bankalar Arası Kart Merkezi.
- Ünal, G., Uluçol, Ç. (2020). Blok Zinciri Teknolojisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, Cilt 13, Sayı:2, Nisan
- Youssef, M. (2020). What Drives Herding Behavior in the Cryptocurrency Market? *Journal of Behavioral Finance*, 23:2, 230-239.
- Youssef, M., Waked, S. S. (2022). Herding Behavior in The Cryptocurrency Market During COVID-19 Pandemic: The Role Of Media Coverage. *The North American Journal of Economics and Finance*, November, 62;101752.
- Zhao, Y., Liu, N., Li, W., (2022). Industry Herding in Crypto Assets. *International Review of Financial Analysis*, Volume 84, November.
- Zou, J., He, D., Zeadally, S., Kumar, N., Wang, H., Choo, K. R., (2022). Integrated Blockchain and Cloud Computing Systems: A Systematic Survey, Solutions, and Challenges. *ACM Computing Surveys*, Vol. 54, No. 8, Article 160, October.

---

## EXTENDED ABSTRACT

With the increase in interest and demand for Crypto Assets and Blockchain, it has been observed that investors have an orientation towards this field. Behavioral finance and sub-discipline, which claim that investors do not always act rationally when investing in assets in these markets, are the subjects of this study.

The period after the Industrial Revolution can be said to be the period when studies in the financial field increased. The increase in income, the revival of trade, and the increase in the internationalization orientation of investors brought with them an interest in finance in the 18th and 19th centuries. By the 1990s, it can be observed that the developments and studies in the field of finance on an international basis caused behavioral finance to come to the fore. In these periods, studies were carried out in the field of finance based on the fact that investors made rational decisions and acted without prejudice in their predictions.

The discipline of behavioral finance, on the other hand, assumes that investors will not always be rational; they will be affected by emotions and environmental factors. It can be observed that this assumption contains a realistic view. Investors can be influenced by personal prejudices, cognitive factors, emotions, and cultural factors when making financial decisions. All crypto assets are made up of digital assets or are formed as digitalized states (tokenization) of non-digital products. The main technology used by crypto assets is blockchain technology. The technology that keeps the records of all transactions or events that exist in the digital environment, created between the parties by making the events that exist or that will exist in real life, in a decentralized distributed way, can be called blockchain. Examples of application areas, such as cyber security, smart transportation, public administration, smart cities, education, etc., can be given, and many other issues are related to studies.

The herd behavior trend, which is the subhead of behavioral finance, was used to explain crypto assets and perform an analysis. People may tend to seek constant advice from someone or somewhere in most areas. In this case, it can cause them to exhibit herd behavior. Herd behavior occurs as a result of investors making decisions based on the effects of other investors other than their personal information or personal evaluations. Due to the existence of mobility in the market where an effective market is valid, investors who act rationally will invest in the same stocks that will make the same decisions, in which case there is no herd behavior. The fact that investors make the same investment decisions for rational reasons is called fake herd behavior. Fake herd behavior has no negative effect on the markets; it does not create bubbles.

When studies on crypto assets are examined, it can be seen that there is research in the form of whether this area is a bubble or a Ponzi. The news on crypto assets also causes sudden movements in this field to be considered risky assets that do not give confidence to the investor. The concepts of crypto assets and blockchain are not accepted by the authorities. In the studies carried out in this field, the same concepts can be described with different names. It can be said that the developments in the field of technology, have caused advances in this field as well. It is also tried to be used a little bit by including the known equivalents of the concepts mentioned here and to adapt more quickly. The reasons for the fluctuation in crypto assets and whether the conscious investor is under the influence of this fluctuation are not known, which can also be seen as a problem.

Behavioral finance comes into play when investing in financial markets and especially risky assets. In this context, this study aims to measure whether those who invest in crypto assets exhibit herd behavior. Giving the main features of crypto assets and blockchain technology and the financial examination of the assets using this field can be considered an important part of this study. In addition, since the assets used in the analysis here constitute more than 80% of the crypto asset market, it was thought that a generally acceptable result would be achieved for the crypto market.

In this study, herd behavior in crypto assets was tried to be tested. The period covering 01.01.2018–27.11.2023 has been examined. The market capitalization of all crypto assets as a dependent variable and the daily opening prices of Bitcoin, Ethereum, Tether, Binance Coin, Ripple, Cardano, Dogecoin, and TRON crypto assets were used as arguments. The regression model proposed by Chang, Cheng, and Khorona (2000), who developed the horizontal cross-section absolute deviation (CSAD) model used to test herd analysis was used. The coefficient ( $\alpha_2$ ) of the variable ( $R_{2m,t}$ ) as a result of the analysis performed is statistically significant and positive. That is, "H2: if there is anti-herd behavior,  $\alpha_2 > 0$  and is statistically significant." It supports the hypothesis. It is concluded that there is an anti-herd situation in the crypto asset market.