



## Emtia Piyasalarında Fiyat Balonları: Covid-19 Dönemi İçin Bir İnceleme

### Price Balloons in Commodity Markets: A Study for the Covid-19 Period

Mustafa Can Samırkaş<sup>1</sup> Meryem Samırkaş Komşu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi., Mersin Üniversitesi, Erdemli Meslek Yüksekokulu, Finans-Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Mersin, Türkiye

<sup>2</sup> Doç. Dr., Mersin Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, Mersin, Türkiye

#### ÖZET

Çalışma kapsamında emtia fiyatlarındaki fiyat balonları SADF ve GASDF testleriyle sınanmıştır. Çalışmanın periyodu olarak da fiyat dalgalanmalarının yoğun olduğu pandemi dönemi ele alınmış, pandeminin başladığı ilk tarih olan 17.11.2019 ile 26.06.2022 tarih aralığı seçilmiştir. Ayrıca dünyada enerji ve tarımsal ürün üretiminde önemli bir yere sahip iki ülke arasında olan, 24 Şubat 2022 tarihinde başlayan ve halen devam eden Rusya ve Ukrayna savaşının (Rusya'nın Ukrayna'yı işgali) da çalışma periyodu içinde olması önem arz etmektedir. Çünkü savaşın başlaması ve akabinde Rusya'ya uygulanan yoğun yaptırımların da küresel anlamda oluşan fiyat dalgalanmalarında önemli bir rolü olduğu şüphesizdir.

Çalışma kapsamında Altın, Gümüş, Petrol, Doğalgaz, DJ-Tahıl Endeksi, DJ-Metal Endeksi ve DJ-Tüm Emtia endeksi serindeki fiyat hareketleri hem SADF hem de GSADF testi ile sınanmıştır. Her iki testte de gümüş, petrol, DJ-Tahıl ve DJ-Tüm Emtia endeksinde fiyat balonlarına rastlanırken, GSADF testinde SADF testinden farklı olarak DJ-Metal endeksinde de çoklu fiyat balonları tespit edilmiştir. Yine her iki testte de altın fiyatlarında balon tespit edilememiş olup, GSADF testinde SADF testinden farklı olarak doğal gaz serisinde de fiyat balonu tespit edilememiştir. Araştırmanın bulguları göstermiştir ki, ele alınan pandemi döneminde bir çok emtia da fiyat balonları oluşmuştur, yani fiyatların temel değerinden saptığı tespit edilmiş olup, bu durum piyasa aksaklığının bir göstergesi olarak kabul edilebilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Emtia Piyasaları, Fiyat Balonları, Covid 19 Salgını

#### ABSTRACT

Within the scope of the study, price bubbles in commodity prices were tested with SADF and GASDF tests. The period of the study was also considered as the pandemic period when price fluctuations were intense, and the date range of December 17, 11, 2019 and 26, 06, 2022, the first date when the pandemic began, was selected. In addition, it is important that the war between Russia and Ukraine (Russia's occupation of Ukraine), which started on February 24, 2022 and still continues, between two countries that have an important place in the production of energy and agricultural products in the world, is also in the working period. Because it is no doubt that the beginning of the war and the intense sanctions imposed on Russia after the war also played an important role in the price fluctuations of the global situation.

Within the scope of the study, price movements in the Gold, Silver, Oil, Natural gas, DJ-Grain Index, DJ-Metal Index and DJ-All Commodity index series were tested with both SADF and GSADF tests. While price bubbles were found in the silver, oil, DJ-Grain and DJ-All Commodity indexes in both tests, multiple price bubbles were detected in the DJ-Metal index in the GSADF test, unlike the SADF test. Again, no bubble was detected in gold prices in both tests, and unlike the SADF test, no price bubble was detected in the natural gas series in the GSADF test. The findings of the study showed that price bubbles occurred in many commodities during the pandemic period, that is, it was determined that the prices deviated from their fundamental value, which can be considered as an indicator of market failure.

**Keywords:** Commodity Markets, Price Bubbles, Covid 19 Pandemic

## 1. GİRİŞ

2019 yılının Kasım ayında Çin'in Hubei Eyaletinin Wuhan şehrinde ortaya çıkan ve kısa sürede pek çok ülkeyi etkisi altına alan COVID-19, 11 Mart 2020 tarihinde 110 ülkeye yayılmış olması ve tespit edilen toplam vaka sayısının 118.000 olması nedeniyle Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından bir pandemi olarak ilan edilmiştir (Eren vd 2021:70). Tüm dünyaya yayılan Covid-19 salgını insan hayatını olumsuz etkileyerek hükümetlerin hastalığın yayılmasını önlemek için çeşitli tedbirler almasını zorunlu kılmıştır. Bu kısıtlamalar uluslararası seyahatlerin durdurulması, gümrük kapılarının kapatılması, sokağa çıkma yasağı gibi geniş kapsamlı olmakla birlikte ekonomik açıdan bir takım olumsuzlukları da beraberinde getirmiştir (Korkmaz,2021). Salgının yayıldığı tüm ekonomilerde ulaşım, turizm ve ticaret başta olmak üzere önemli hizmet sektörlerinde yaşanan talep daralması arz şoklarına da yol açarak üretimin azalmasına neden olmuştur (Bahar ve Çelik İlal,2020:128). Talep ve arz şoklarının yaşanması ile birlikte reel sektör olumsuz etkilenirken bu süreç finansal piyasalarla birlikte emtia piyasalarını da etkilemiştir. Pandemi başta petrol, altın ve gümüş olmak üzere emtia piyasalarında ciddi dalgalanmalara neden olmuştur. Örneğin petrol fiyatlarındaki en sert düşüşe neden olan seyahat kısıtlamaları nedeniyle talepteki aşırı düşüş petrol piyasasını ciddi şekilde etkilenmiştir (Rajput vd,2021:6564).

2022 yılına gelindiğinde COVID-19 pandemisinin etkilerinin azalarak devam etmesi ve bununla birlikte uluslararası alanda yaşanan siyasi (Rusya-Ukrayna savaşı) ve ekonomik gelişmeler (gelişmiş ve gelişmekte olan

ülkelerde görülen yüksek enflasyon) emtia piyasalarında hareketliliğe neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı alan yazınında önemli bir yeri olan ve bir ekonomik varlığın fiyatında meydana gelen hızlı artışlar olarak ifade edilen fiyat balonlarını COVID-19 pandemisi sonrası emtia piyasaları için incelemektir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde farklı şekillerde tanımlanan fiyat balonları ekonomik bir varlığın fiyatında meydana gelen hızlı artışlar olarak tanımlanmaktadır (Garber, 2000:4; Korkmaz vd. 2016:30). Brunnermeier (2008), ciddi fiyat yükselişleri ve onları takip eden çöküşler olarak fiyat balonlarını ifade etmektedir (Akt. Oran, 2011:152). Başka bir tanımda ise fiyat balonları, bir ekonomik varlığın değerinin sürekli bir biçimde temel değerinden sistematik olarak sapması şeklinde ifade edilmiştir (Samırkaş, 2021:318). Literatürde hisse senedi piyasası başta olmak üzere, konut piyasası, değerli madenler piyasası, döviz piyasası ve kripto para piyasası gibi alanlarda fiyat balonları üzerine yapılmış çalışmalar mevcuttur. Çalışmanın konusunu oluşturan emtia piyasalarında fiyat balonları ile ilgili çalışmalar mevcut olmakla birlikte COVID 19 pandemisi sonrası yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Aşağıda çalışmamız açısından önemli olan COVID 19 öncesi ve sonrası yapılan bazı çalışmalar kısaca özetlenmeye çalışılmıştır.

Balcılar vd (2014), West Texas Intermediate'in (WTI) 1986:01:02–2013:07:09 kapsayan günlük ABD doları kapanış ham petrol fiyatlarını kullanarak petrol fiyatlarındaki balonları ve çöküşleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda ham petrol fiyatlarında ikisi 2000 öncesi, ikisi 2000 sonrası olmak üzere dört farklı kalıcı balon ve çöküş dönemleri bulmuşlardır. Yazarlar petrol fiyatlarındaki artışların spekülasyondan ziyade piyasanın etkinliğinin her türlü bilgiye yansımaları olarak değerlendirmektedirler. Petrol fiyatlarının oluşumunda vadeli işlem piyasalarının rolünü daha iyi anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu da çalışma da belirtilmiştir.

Assenmcher ve Czudaj (2014), çalışmalarında Ocak 1991 ile Ekim 2011 dönemi için endüstriyel metal olan alüminyum, bakır, çinko ve nikeldeki fiyat balon oluşumlarını birim kök testlerinden SADF yöntemini kullanarak incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda, bakır ve nikel fiyatlarında balonların oluşumuna ilişkin bulgular elde edilmişken diğer madenler için böyle bir durumun olmadığı belirtilmiştir.

Zhang ve Yao (2016), Kasım 2001-Aralık 2015 döneminde ham petrol, dizel ve benzin piyasalarında LPPL (Log-periyodik güç yasası) modelini kullanarak belirtilen dönemlerde dinamik fiyat balonlarının varlığını araştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre petrol fiyat balonları sadece Kasım 2001-Temmuz 2008 döneminde görülmüştür. Ayrıca, ham petrol ve motorin fiyatlarının çoğunlukla balonlardan kaynaklandığı, ancak benzin fiyatlarının ağırlıklı olarak piyasa kaynaklı olduğu ifade edilmiştir.

Korkmaz vd (2016), 2002:1-2016:5 dönemini kapsayan çalışmalarında, alternatif yatırım araçlarında ortaya çıkan balonların Borsa İstanbul 100 (BIST 100) endeks getirisi oynaklığı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Belirtilen dönem için veri olarak, aylık altın fiyatı, TL/ABD Doları, TL/Euro döviz kuru, mevduat faiz oranı ve BIST 100 endeks değerleri kullanılmıştır. Fiyat balonlarının tespiti için SADF ve GSADF testleri kullanılırken, BIST 100 endeksindeki oynaklığı belirlemek amacıyla TGARCH modeli kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; altın ve dolar kurunda meydana gelen artışların BIST 100 endeksi oynaklığını arttırdığı, bununla birlikte altın fiyatlarında balonların oluştuğu ve balonların BIST 100 endeks oynaklığını azalttığı bulgusu tespit edilmiştir.

Su vd (2017), GSADF birim kök testini kullanarak demir cevheri fiyatlarında birden fazla balon olup olmadığını araştırmışlardır. Ampirik sonuçlar, Ocak 1980'den Aralık 2016'ya kadar dört balonun var olduğunu tespit etmiştir. İlk üç balon Çin'den gelen aşırı talep, sınırlı arz, yüksek düzeyde endüstriyel yoğunluk ve yıllık referans fiyatlandırma mekanizması ile açıklanırken, son balon 2008 küresel finans krizinin olumsuz etkisiyle açıklanmıştır. Bu bulgular, baloncukların nedenlerinin araştırılmasından elde edilen önemli ekonomik ve politik çıkarımlara sahiptir ve demir cevheri fiyatındaki dalgalanma nedeniyle reel ekonomi üzerindeki etkiyi azaltmak için gereken önlemlerin alınması gerektiği ifade edilmiştir.

Pan (2018), SADF ve GSADF birim kök testleri ile Ocak 1990'dan Ekim 2017'ye kadar olan dönemde değerli metallerdeki (spot altın, spot gümüş, altın vadeli işlemler ve gümüş vadeli işlemler) fiyat balonlarını ve ayrıca balonlar ve piyasa duyarlılığı (VIX) arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmaya kontrol değişkenleri olarak; enflasyon oranı, 10 yıllık ABD devlet tahvili getirileri ve ABD doları endeksi olarak dahil edilmiştir. Çalışmanın sonucunda spot altın, spot gümüş, altın vadeli işlemleri ve gümüş vadeli işlem piyasalarında fiyat balonlarının varlığı tespit edilmekle birlikte özellikle finansal kriz ile Avrupa borç krizine karşılık gelen 2008 ve 2011 yıllarında altın ve gümüş fiyatlarında balonların oluşumu ile ilgili güçlü kanıtlar elde edildiği tespit edilmiştir.

Koy (2018), Eylül 2010'dan Şubat 2011'e kadar olan dönemde Hindistan emtia piyasasında (MCX), SADF ve GSADF testlerini kullanarak bazı metal vadeli işlem fiyatlarında (bakır, kurşun, nikel, çinko ve alüminyum) balonların varlığını incelemiş ve bu varlıklarda aşırı fiyat hareketleri oluştuğunu tespit etmiştir. Ayrıca Hindistan'da bakır vadeli işlem piyasasında da balon olduğu tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında türev enstrümanlardaki fiyat dalgalanmaları ABD ve Avrupa piyasalarıyla kıyaslanmış olup, benzer dalgalanmalar olduğu tespit edilmiş ve bu fiyat dalgalanmalarının Hindistan'a özgü olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çelik vd. (2019), değerli metallerden altın, gümüş, platin ve paladyum fiyatlarının oluşumunda fiyat balonlarının varlığını 01.01.2010- 19.02.2019 dönemi için incelemişlerdir. Günlük frekanslı verileri dikkate alındığı çalışmada fiyat balonunun oluşum ve sona erme dönemlerini ortaya koyabilmesi için RtADF, SADF ve GSADF yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, incelenen dönemde fiyat balonları altın, gümüş ve platin için geçerli iken pladyum için geçerli değildir.

Akdağ ve Koçbulut (2019), Ocak 2011 ile Haziran 2019 arasında günlük verileri kullanarak, birim kök testi GSADF ile altın, gümüş, platin fiyatlarında balonların var olup olmadığını test etmişlerdir. Pladyum için ise Ocak 2014 ile Haziran 2019 tarihleri arasındaki günlük veriler alınmıştır. Analiz sonucunda incelen dönemlerde kıymetli madenlerin fiyatlarında balonların var olduğu tespit edilmiştir.

Floros ve Galylianakis (2020), çalışmalarında hem Brent hem de ham petrol fiyatları ile emtia enerji endeksinde (CEI) oluşan olası balonları incelemişlerdir. Petrol fiyatları için 1987-2020, CEI için 1990-2020 dönemi ele alınmıştır. Çalışmanın sonucunda Brent ham petrol fiyatı için dört balon dönemi belirlenirken (1990:09–1990:10, 2005:03–2006:08, 2007:04–2008:09, 2011:03–2012:04), ham petrol fiyatı için üç balon dönemi (1990:09–1990:10, 2005:03–2006:09, 2007:06–2008:09) belirlenmiştir. Ayrıca petrol fiyatlarında oluşan balonların CEI'da balon oluşmasına neden olduğu ifade edilmiştir.

COVID-19 döneminden sonra emtia piyasası üzerine yapılan çalışmalar incelediğinde başta petrol ve altın olmak üzere diğer madenlerin fiyatlarında yaşanan değişimler ele alınmıştır. Albulescu (2020), COVID-19 rakamlarının ham petrol fiyatları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu amaçla, petrol fiyatı, finansal oynaklık, ABD'de deki ekonomik politika belirsizliği ve COVID-19 arasındaki ilişkinin uzun vadeli bir dengeye doğru yakınsayıp yakınsamadığını Otoregresif Dağıtılmış Gecikme (ARDL) yöntemi ile analiz etmiştir. Çalışmanın örnekleme 21 Ocak 2020 – 09 Mart 2020 (49 gözlem) dönemini kapsamaktadır. Çalışmanın sonucunda, günlük olarak bildirilen COVID-19 yeni enfeksiyon vakalarının uzun vadede ham petrol fiyatları üzerinde marjinal bir olumsuz etkisi olduğunu göstermektedir. Ancak finansal oynaklık ve ekonomik politika belirsizliğinin petrol fiyatları üzerindeki etkisinin Corona Virüsün yaratmış olduğu etkiden daha da etkili olduğu vurgulanmıştır.

Sarı ve Kartal (2020), Covid-19'un finansal piyasalar ve emtia piyasaları üzerinde etkisini araştırdıkları çalışmada, 22 Ocak 2020 ve 20 Nisan 2020 dönemi dikkate alınmış ve günlük veriler kullanılarak analiz yapılmıştır. COVID-19 günlük vaka sayılarının, ARDL Sınır Testi kullanılarak altın fiyatları, petrol fiyatları ve VIX Endeksi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, vaka sayıları ve altın fiyatları arasında ve vaka sayıları ve VIX Endeksi arasında aynı yönlü bir ilişki tespit edilmiş olmakla birlikte vaka sayıları ve petrol fiyatları arasında herhangi bir eş bütünleşme ilişkisi olmadığı görülmüştür. Çalışmanın diğer önemli bir sonucu ise, COVID-19 vaka sayılarının altın fiyatları ve VIX Endeksinin önemli derecede etkilediğidir.

Korkmaz (2021), çalışmasında petrol, altın, gümüş, platin ve paladyumun olmak üzere salgının emtia piyasalarına etkisini incelemiştir. Derleme niteliğindeki çalışmada, pandemiden kaynaklı özellikle enerji talebinin azalması ile birlikte üretimin düştüğü ve bu nedenle petrol fiyatlarının aşağı yönlü hareket ettiği vurgulanmıştır. Altın fiyatları incelendiğinde, salgının dünyaya yayılmaya başladığı ilk dönem olan Ocak ayından itibaren fiyatların yukarı yönlü hareket ettiği tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak da, pandeminin yarattığı ekonomik belirsizlikler yatırımcıları daha güvenli gördükleri altına yöneltmiştir. Altın talebinin artması ile fiyatlar yukarı yönlü hareket etmiştir. Çalışmada diğer kıymetli madenler gümüş, platin ve paladyumun fiyatları da pandemiden sonra düşmüştür. Benzer bir derleme çalışmayı Rajput vd. (2021) yapmıştır. Covid-19'un emtia piyasalarına etkisini inceledikleri çalışmada, salgının yayılmasının, ekonomik faaliyetleri aniden durması nedeniyle petrol fiyatlarında ve talebinde ani düşüşe neden olduğu belirtilmiştir. Petrol dışındaki emtiaların da arz ve talepte ani bir düşüşle karşı karşıya kalabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, pandemi durumu kısa sürede ortadan kalkmazsa ve derinleşirse, ciddi ekonomik daralmalar endüstriyel emtia talebinde ve fiyatlarında daha fazla düşüşe neden olabileceği vurgulanmıştır.

Umar vd (2021), Covid pandemisinin çeşitli emtia sınıflarını kapsayan emtia fiyatlarındaki oynaklığı nasıl etkilediğini 2020'nin ilk yedi ayı için incelemişlerdir. Covid-19 Dünya Çapında Panik Endeksi (PI) ve emtia fiyatlarının günlük verilerini kullanarak panik endeksi ile emtia fiyatlarındaki hareketler arasındaki düşük, orta

ve yüksek tutarlılık aralıklarını belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda ,Covid-19 pandemisi gibi sistemik bir olay ile emtia piyasası oynaklığı arasında yüksek korelasyon olduğunu belirtilmiş ve riskten korunmak için alternatif varlıkların önemi vurgulanmıştır.

### 3. YÖNTEM

Çalışma kapsamında Covid-19 döneminde emtia piyasalarında fiyat balonlarının varlığının tespit etmek amacıyla alan yazınında sıklıkla kullanılan Phillips, Wu, ve Yu (2011) tarafından geliştirilen ve sağ kuyruklu birim kök testine dayanan Supremum ADF ya da Eküs ADF (SADF) (PWY) modeli ile Phillips, Shi ve Yu (2015) tarafından geliştirilen genelleştirilmiş SADF (Generalized Supremum ADF - Genelleştirilmiş Eküs ADF) (GSADF) (PSY) testleri kullanılmıştır.

SADF testi ADF testinin sürekli olarak tekrarlayan tahminlemesine dayanmaktadır. Karşılık gelen ADF istatistik dizisinin alt değeri olarak elde edilir ve otoregresif süreç EKK ile tahmin edilmektedir (Gökçe ve Güler, 2020:106). SADF testinde incelenen dönem içerisinde birden fazla balonun var olması durumunda istatistiksel olarak testin gücü zayıflarken, GSADF testinde ise boş hipotez;  $P_t$  fiyatının asimtotik olarak ihmal edilebilir bir kayma ile rassal yürüyüş sürecini izlediği kabul edilmektedir (Ceylan vd., 2018:209). GSADF testi hesaplanırken standart basit regresyon denklemi, özyinelemeli esnek tahminleme pencerelerini kullanarak çalıştırılmaktadır. Bu sayede dönem içindeki çoklu spekülâtif balonların olduğu durumda lineer olmama ve yapısal kırılmaların var olduğu durumlar da dikkate alınarak daha doğru ve tutarlı sonuçlara ulaşılabilmektedir. GSADF test istatistiği hesaplanırken aşağıdaki yineleme denkleminden yararlanılmaktadır (Evrin Mandacı ve Çağlı, 2018:96) .

$$\Delta y_t = \alpha_{r_1, r_2} + \beta_{r_1, r_2} y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \psi_{r_1, r_2}^i \Delta y_{t-1} + \epsilon_t,$$

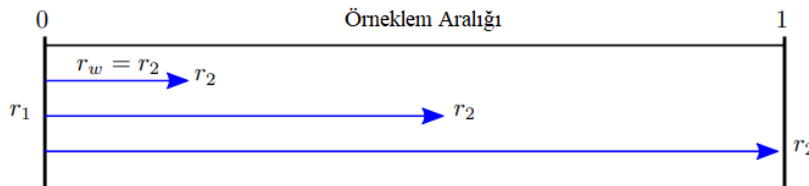
$k$ : gecikme uzunluğu,

$r_1, r_2$ : yineleme regresyonunun tahmininde kullanılan alt örneklemin başlangıç noktasını ve bitiş noktasını ifade etmektedir.

Bu denklemden standart ADF test istatistiği  $y_{t-1}$ 'in katsayısı yani  $\beta$  katsayısının standart hatasına bölünmesiyle bulunmaktadır.

$$ADF_{r_1, r_2} = \frac{\beta_{r_1, r_2}}{se(\beta_{r_1, r_2})}$$

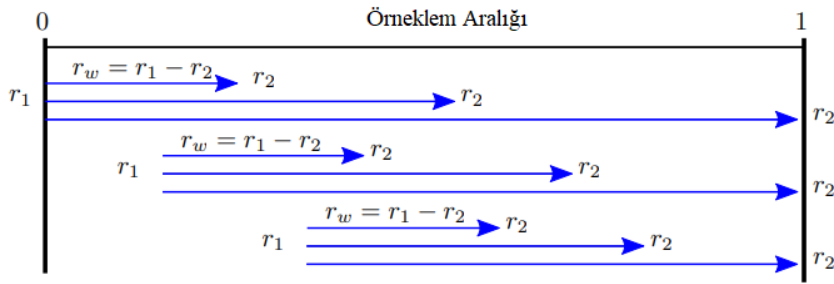
GSADF testinin hesaplanmasındaysa yukarıdaki bahsedilen denklem birden çok alt örneklem için ileriye doğru çalıştırılarak her tekrarda sağ kuyruklu AFD testleri elde edilmektedir. SADF testinde de farklı alt örneklem için sağ kuyruklu ADF testleri elde edilmektedir. Fakat SADF testinde farklı alt örneklemelerin başlama noktaları sabit kalmakta bitiş noktaları ise ileriye doğru taşınmaktadır. GSADF testinde ise her bir tekrar da örneklemelerin hem başlangıç noktaları hem de bitiş noktaları değişerek dinamik bir yapı oluşmaktadır. SADF ve GSADF'nin süreçlerini Şekil 1 ve 2'deki gibi göstermek mümkündür.



Şekil 1. SADF Testini İşleyişi

Kaynak: Itamar, 2013:6





Şekil 2. GSADF testinin İşleyişi

Kaynak: Itamar, 2013:6

Tüm örneklem aralığının  $[0, 1]$  olduğu düşünülürse alt örneklemelerin başlangıç noktaları  $[0, r_2, r_0]$  aralında; bitiş noktaları  $[r_0, 1]$  aralığında değişen değerler alacaktır.  $r_0$  minimum tahminleme penceresi uzunluğudur. Bu tanımlamalar istinaden GSADF istatistiği aşağıda belirtilen denklemdeki gibi hesaplanmaktadır.

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

SADF ve GSADF analiz edilen dönemde balonların varlığının tespitinde kullanılırken, analize konu dönemde zaman serisindeki balon dönemlerini tespit etmek amacıyla örnekleminin son gözleminden ilk gözlemine doğru geriye dönük SADF(BSDAF) istatistik dizisi oluşturulmaktadır. Bu istatistik dizisi, geriye doğru genişleyen örneklemeler üzerine uygulanan sağ kuyruklu ADF testleriyle elde edilebilmektedir ve dönem genişlikleri BSDAF istatistiğine dayanılarak tahmin edilmektedir (Çağlı ve Evrim Mandacı, 2017:67).

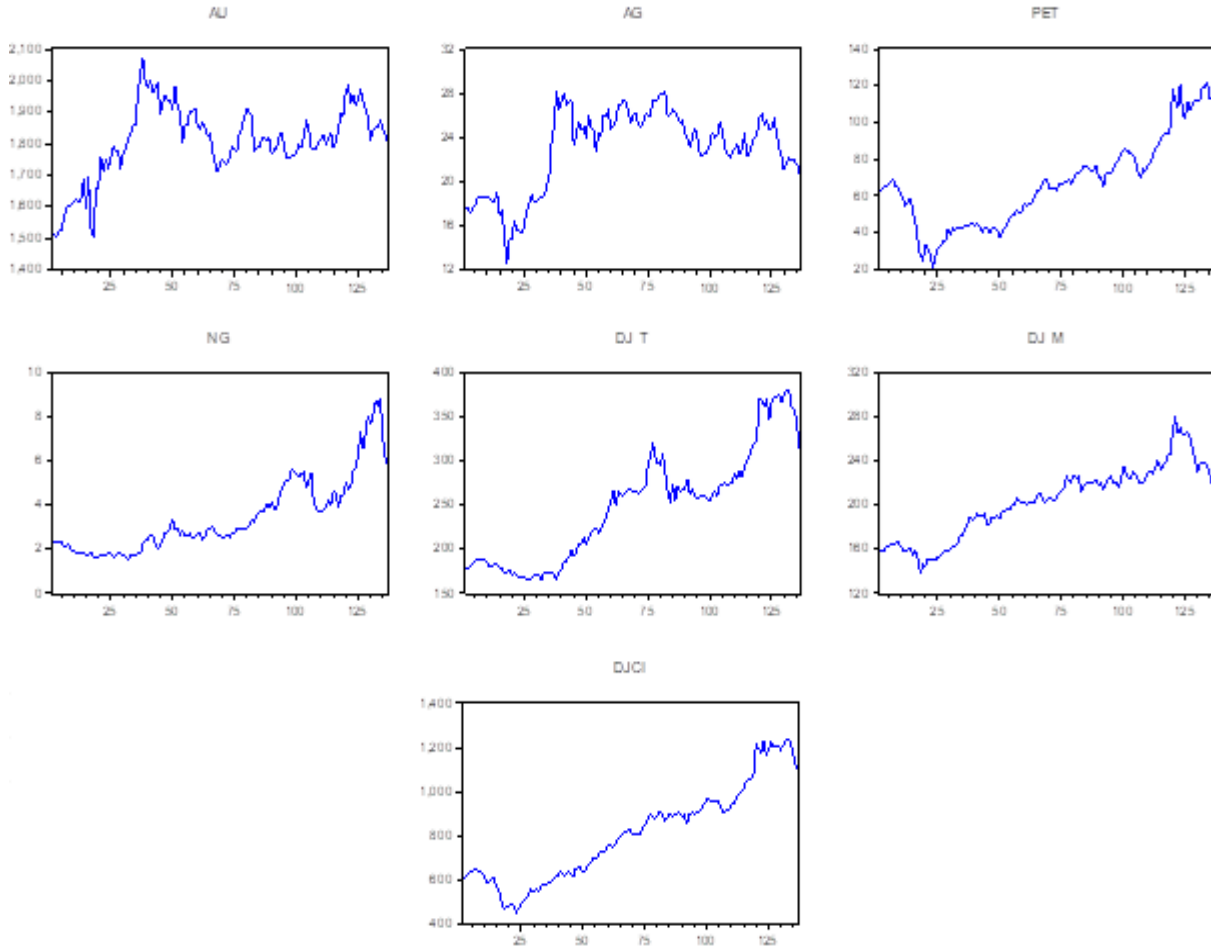
#### 4. VERİ SETİ VE ANALİZ BULGULARI

Emtia fiyatlarındaki balonun olup olmadığını test etmeyi amaçlayan bu çalışma kapsamında literatüre paralel olarak altın, gümüş, petrol ve doğal gaz seçilmiştir. Bununla birlikte vadeli işlem sözleşmeleri yoluyla tahıl sektörünü izlemek için oluşturulan Dow Jones Emtia Endeksi Tahıllar (DJCIGR), yine vadeli işlem sözleşmeleri yoluyla metal sektörünü izlemek için oluşturulan Dow Jones Emtia Endeksi Tüm Metaller (DJCIAMC) ve metaller, tarım ürünleri, petrol, gaz gibi enerji emtiaları dahil olmak üzere çok çeşitli 28 farklı emtia vadeli işlem sözleşmesini izleyen ağırlıklı bir endeks olan Dow Jones Emtia Endeksindeki (DJCI) fiyat balonları test edilmiştir. Çalışma görece olarak fiyat dalgalanmalarının yoğun yaşandığı pandemi dönemini ele almakta olup, balon sayılamayacak düzeyde oluşan kısa süreli ve hemen dengeye gelen fiyat hareketlerini göz ardı etmek için haftalık veriler tercih edilmiştir. Bu kapsamda çalışmanın periyodu Çin’de vakanın görüldüğü ilk tarih olan 17.11.2019 ile 26.06.2022 tarihini kapsayan 137 haftadan oluşmaktadır.

Tablo 1. Veri Seti

Değişkenler	Kısaltmalar	Periyot	Gözlem
Altın	AU	17.11.2019-26.06.2022	137
Gümüş	AG	17.11.2019-26.06.2022	137
Petrol	PET	17.11.2019-26.06.2022	137
Doğal Gaz	NG	17.11.2019-26.06.2022	137
Dow Jones Emtia Endeksi Tahıllar	DJ_T	17.11.2019-26.06.2022	137
Dow Jones Emtia Endeksi Tüm Metaller	DJ_M	17.11.2019-26.06.2022	137
Dow Jones Emtia Endeksi	DJCI	17.11.2019-26.06.2022	137

Tablo 1’de veri seti kısaltmaları ve çalışmanın periyodu verilmiş olup, çalışmaya konu değişkenlerin zaman yolu grafikleri Şekil 3’deki gibidir.



Şekil 3. Serilerin Zaman Yolu Grafiği (17.11.2019-26.06.2022)

Balonların tespiti amacıyla öncelikle SADF testi yapılmış olup, SADF test sonuçları Tablo 2'deki gibidir.

Tablo 2. SADF Test İstatistiği

Değişken	Test İstatistiği	Kritik Değer	Gözlem	Pencere Uzunluğu	Gecikme	Sonuç
AU	0.281088 (0.4750)	%99→1.908258 %95→1.408251 %90→1.191746	137	13	0	Balon Yoktur
AG	1.624551 (0.0260)	%99→1.908258 %95→1.408251 %90→1.191746	137	13	0	Balon Vardır
PET	2.778327 (0.0020)	%99→1.908258 %95→1.408251 %90→1.191746	137	13	0	Balon Vardır
NG	1.840921 (0.0120)	%99→1.908258 %95→1.408251 %90→1.191746	137	13	0	Balon Vardır
DJ_T	3.053753 (0.0000)	%99→1.908258 %95→1.408251 %90→1.191746	137	13	0	Balon Vardır
DJ_M	0.953821 (0.1690)	%99→1.908258 %95→1.408251 %90→1.191746	137	13	0	Balon Yoktur
DJCI	2.233518 (0.0040)	%99→1.908258 %95→1.408251 %90→1.191746	137	13	0	Balon Vardır

\* Parantez içindeki değerler olasılığı göstermektedir. Hesaplanan kritik değerler 137 gözlemlilik örneklem için 1.000 tekrarlı Monte Carlo simülasyonu ile elde edilmiştir.

SADF test sonuçlarına göre AG, PET, NG, DJ\_T ve DJCI serilerinde ele alınan dönem içerisinde %5 düzeyde anlamlılıkta fiyat balonlarının olduğu tespit edilmiştir. AU ve DJ\_M serilerinde ise %5 düzeyde anlamlılıkta fiyat balonu tespit edilememiştir.

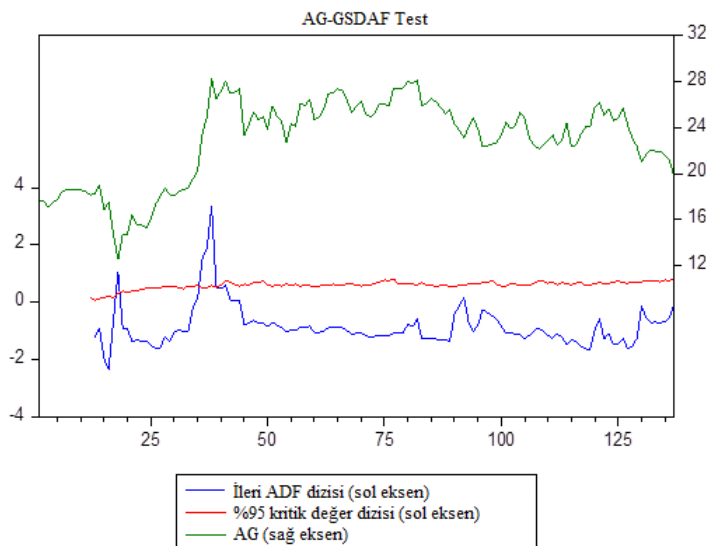
SDAF testi serilerde fiyat balonlarının varlığını tespit etmekte kullanılmış olup, SADF testi yapıldıktan sonra her tekrarda örneklemin başlangıç ve bitiş noktasını değiştirilerek modeli dinamikleştirilen ve çoklu balonun var olması durumunda daha güçlü tahmin sonuçları veren GSADF testi uygulanmıştır. GSADF test sonuçları Tablo 3'deki gibidir.

Tablo 3. GSADF Test İstatistiği

Değişken	Test İstatistiği	Kritik Değer	Gözlem	Pencere Uzunluğu	Gecikme	Sonuç
AU	1.448681 ( 0.3870)	%99→ 3.388248 %95→2.449990 %90→2.158375	137	13	0	Balon Yoktur
AG	3.349257 (0.0100)	%99→ 3.388248 %95→2.449990 %90→2.158375	137	13	0	Balon Vardır
PET	2.778327 (0.0260)	%99→ 3.388248 %95→2.449990 %90→2.158375	137	13	0	Balon Vardır
NG	2.113668 (0.1090)	%99→ 3.388248 %95→2.449990 %90→2.158375	137	13	0	Balon Yoktur
DJ_T	3.053753 ( 0.0130)	%99→ 3.388248 %95→2.449990 %90→2.158375	137	13	0	Balon Vardır
DJ_M	2.999763 (0.0160)	%99→ 3.388248 %95→2.449990 %90→2.158375	137	13	0	Balon Vardır
DJCI	2.382311 (0.0570)	%99→ 3.388248 %95→2.449990 %90→2.158375	137	13	0	Balon Yoktur

\* Parantez içindeki değerler olasılığı göstermektedir. Hesaplanan kritik değerler 137 gözlemlilik örneklem için 1.000 tekrarlı Monte Carlo simülasyonu ile elde edilmiştir.

GSADF test sonuçlarına göre ise SADF test sonuçlarına paralel olarak AG, PET, DJ\_T, DJCI değişkenlerinde, SADF'den farklı olarak DJ\_M serisinde serilerinde ele alınan dönem içerisinde %5 (DJCI serisinde %10) düzeyde anlamlılıkta fiyat balonlarının olduğu tespit edilmiştir. Yine SADF test sonuçlarına paralel olarak AU serisinde, SADF'den farklı olarak NG ve DJCI serilerinde %5 düzeyde anlamlılıkta fiyat balonu tespit edilememiştir. GSADF istatistikleri hesaplandıktan sonra %95 güven aralığında BSADF dizileri elde edilen kritik değer dizileriyle karşılaştırılmış olup, fiyat balonu çıkan serilerin grafikleri aşağıda verilmiştir.

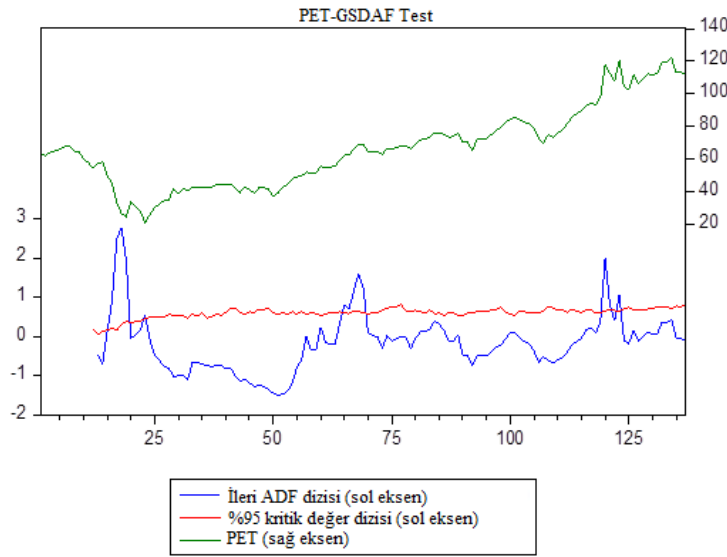


Şekil 4. AG-GSADF Grafiği

Tablo 4. GSADF Test Sonucuna Göre Gümüşteki Fiyat Balonları ve Tarihleri

Sayısı	Balon Dönemi	Süresi
1. Balon	08.03.2020-22.03.2020 (17-19. Haftalar)	2 hafta
2. Balon	12.07.2020-09.08.2020 (35-39. Haftalar)	4 hafta

Şekil 4'te görüldüğü üzere ele alınan dönemde gümüş fiyatlarında 2 adet fiyat balonu oluşmuştur. Bu iki balonun tarihlerini ve bunların sürelerini Tablo 4'deki gibi özetlemek mümkündür. Birinci balon 2 hafta sürerken, ikinci balon ise 4 hafta sürmüştür.

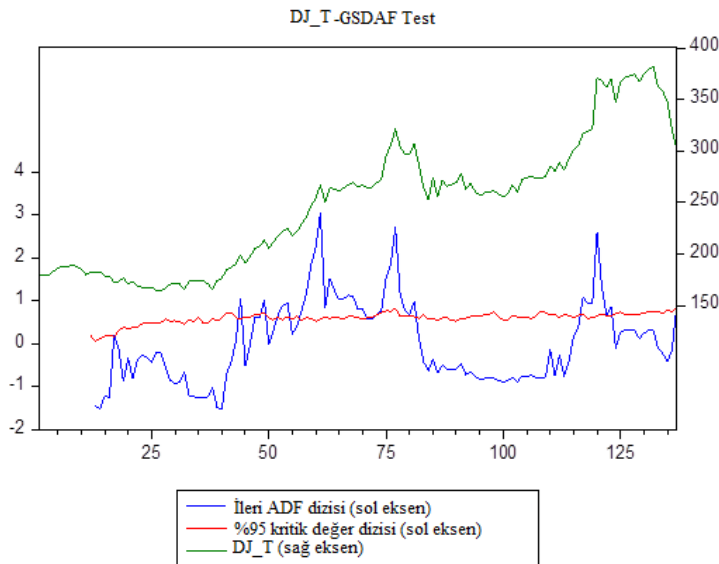


Şekil 5. PET-GSADF Grafiği

Tablo 5. GSADF Test Sonucuna Göre Petroldeki Fiyat Balonları ve Tarihleri

Sayı	Balon Dönemi	Süresi
1. Balon	23.02.2020-22.03.2020 (15-19. Haftalar)	4 hafta
2. Balon	07.02.2021-14.03.2021 (65-70. Haftalar)	5 hafta
3. Balon	20.02.2022-06.03.2022 (119-121. Haftalar)	2 hafta
4. Balon	13.03.2022-20.03.2022 (122-123. Haftalar)	1 hafta

Şekil 5'te görüldüğü üzere ele alınan dönemde petrol fiyatlarında 4 adet fiyat balonu oluşmuştur. Bu dört balonun tarihlerini ve bunların sürelerini Tablo 5'deki gibi özetlemek mümkündür. Oluşan dört fiyat balonlarından en kısası 1 hafta süren dördüncü balonken, en uzun olanı 5 hafta süren ikinci balondur.



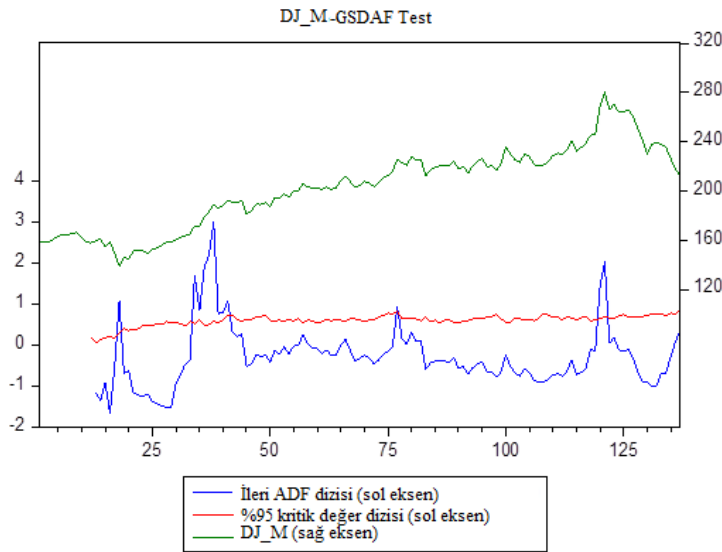
Şekil 6. DJ\_T-GSADF Grafiği

Tablo 6. GSADF Test Sonucuna Göre DJ T'deki Fiyat Balonları ve Tarihleri

Sayı	Balon Dönemi	Süresi
1. Balon	13.09.2020-20.09.2020 (44-45. Haftalar)	1 hafta
2. Balon	11.10.2020-18.10.2021 (48-49. Haftalar)	1 hafta
3. Balon	08.11.2020-22.11.2020 (52-54. Haftalar)	2 hafta
4. Balon	06.12.2020-21.03.2021 (56-71. Haftalar)	15 hafta
5. Balon	11.04.2021-30.05.2021 (74-81. Haftalar)	7 hafta
6. Balon	30.01.2022-20.03.2022 (116-123. Haftalar)	7 hafta



Şekil 6’da görüldüğü üzere ele alınan dönemde DJ\_T fiyatlarında 6 adet fiyat balonu oluşmuştur. Bu altı balonun tarihlerini ve bunların sürelerini Tablo 6’daki gibi özetlemek mümkündür. Oluşan yedi fiyat balonundan en kısıası 1 hafta süren bir ve ikinci balonken, en uzun olanı 15 hafta süren dördüncü balondur.

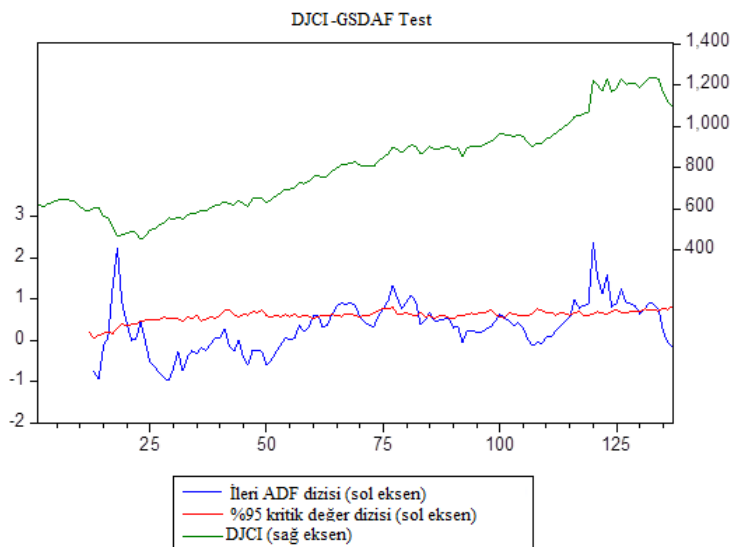


Şekil 7.DJ\_M-GSADF Grafiği

Tablo 7. GSADF Test Sonucuna Göre DJ\_M’deki Fiyat Balonları ve Tarihleri

Sayısı	Balon Dönemi	Süresi
1. Balon	08.03.2020-15.03.2020 (17-18. Haftalar)	1 hafta
2. Balon	28.06.2020-23.08.2020 (33-41. Haftalar)	8 hafta
3. Balon	20.02.2022-13.03.2022 (119-122. Haftalar)	3 hafta

Şekil 7’da görüldüğü üzere ele alınan dönemde DJ\_M fiyatlarında 3 adet fiyat balonu oluşmuştur. Bu üç balonun tarihlerini ve bunların sürelerini Tablo 7’deki gibi özetlemek mümkündür. Oluşan üç fiyat balonundan en kısıası 1 hafta süren birinci balonken, en uzun olanı 8 hafta süren ikinci balondur.



Şekil 8. DJCI-GSADF Grafiği

Tablo 8. GSADF Test Sonucuna Göre DJCI’deki Fiyat Balonları ve Tarihleri

Sayısı	Balon Dönemi	Süresi
1. Balon	01.03.2020-29.03.2020 (16-20. Haftalar)	4 hafta
2. Balon	31.01.2021-14.03.2021 (64-70. Haftalar)	6 hafta
3. Balon	18.04.2021-13.06.2021 (75-83. Haftalar)	8 hafta
4. Balon	30.01.2022-08.05.2022 (116-130. Haftalar)	14 hafta
5. Balon	15.05.2022-05.06.2022 (131-134. Haftalar)	3 hafta

Şekil 8’da görüldüğü üzere ele alınan dönemde DJCI fiyatlarında 5 adet fiyat balonu oluşmuştur. Bu beş balonun tarihlerini ve bunların sürelerini Tablo 8’deki gibi özetlemek mümkündür. Oluşan beş fiyat balonundan en kısası 3 hafta süren beşinci balonken, en uzun olanı 14 hafta süren dördüncü balondur.

## 5. SONUÇ

Covid-19 pandemisiyle birlikte dünya beklenmeyen bir sürece girmiş olup, birçok ülkenin başta sağlık sistemi olmak üzere neredeyse tüm sektörleri pandemiden etkilenmiştir. Bunla birlikte pandemi gerek küresel gerekse ulusal açıdan birçok ülkenin ekonomisini etkilemiştir. Seyahat kısıtlamaları, tedarik zincirindeki aksamalar, bazı sektörlerdeki talep daralmalarına karşın bazı sektörlerdeki aşırı talep, arz daralmaları gibi birçok faktör ekonomileri oldukça derinden etkilemiştir. Piyasadaki bu dengesizliklerin ürünlerin fiyatlarının temel değerinden sapmasına yani ürünlerin adil piyasa fiyatından saparak fiyat balonu oluşturmalarına neden olması muhtemel bir durum haline gelmiştir. Bununla birlikte bu fiyat dalgalanmalarının; pandeminin yarattığı oynaklığın yanında piyasadaki bilgi asimetrisinden, eksik rekabetten, konjonktürden, ekonomilerin ve sektörlerin kırılgan yapılarından, iklim değişikliğinden, politik ve askeri birçok faktörden etkilenmesi mümkündür.

Çalışma kapsamında emtia fiyatlarındaki fiyat balonları SADF ve GASDF testleriyle sınanmıştır. Çalışmanın periyodu olarak da fiyat dalgalanmalarının yoğun olduğu pandemi dönemi ele alınmış, pandeminin başladığı ilk tarih olan 17.11.2019 ile 26.06.2022 tarih aralığı seçilmiştir. Ayrıca dünyada enerji ve tarımsal ürün üretiminde önemli bir yere sahip iki ülke arasında olan, 24 Şubat 2022 tarihinde başlayan ve halen devam eden Rusya ve Ukrayna savaşının (Rusya’nın Ukrayna’yı işgali) da çalışma periyodu içinde olması önem arz etmektedir. Çünkü savaşın başlaması ve akabinde Rusya’ya uygulanan yoğun yaptırımların da küresel anlamda oluşun fiyat dalgalanmalarında önemli bir rolü olduğu şüphesizdir.

Çalışma kapsamında Altın, Gümüş, Petrol, Doğal gaz, DJ-Tahıl Endeksi, DJ-Metal Endeksi ve DJ-Tüm Emtia endeksi serisindeki fiyat hareketleri hem SADF hem de GSDAF testi ile sınanmıştır. Her iki testte de gümüş, petrol, DJ-Tahıl ve DJ-Tüm Emtia endeksinde fiyat balonlarına rastlanırken, GASDF testinde SADF testinden farklı olarak DJ-Metal endeksinde de çoklu fiyat balonları tespit edilmiştir. Yine her iki testte de altın fiyatlarında balon tespit edilememiş olup, GSDAF testinde SADF testinden farklı olarak doğal gaz serisinde de fiyat balonu tespit edilememiştir.

Gümüş fiyatlarında iki adet balon oluşmuş olup bu balonlardan ilki Covid-19’un Dünya Sağlık Örgütüince pandemi olarak ilan edildiği haftaya denk gelmiş ve iki hafta sürmüştür. İkinci balon ise 2020 yılının Temmuz ayının ortalarından Ağustos ayının ortalarına kadar sürmüş olan dört haftalık bir balondur.

Petrol fiyatlarında ise ele alınan dönemde dört kez fiyat balonu oluşmuştur. Bu balonlardan en uzununu 07.02.2021-14.03.2021 tarihlerinde oluşan ve beş hafta süren fiyat balonudur. Her ne kadar ekonomilerde yavaşlama olması, seyahat kısıtlamaları vb. durumlardan dolayı petrol talebinde azalmalar yaşanmış olsa da ilgili dönemde başta ABD olmak üzere birçok ülkenin ekonomisinin tekrar canlanması için ardı ardına teşvik paketleri açıklaması ile oluşan aşırı iyimser beklentilerin fiyat balonu oluşmasına neden olmasını muhtemel kılmıştır.

DJ-Tahıl Endeksinde ilgili dönemde altı adet fiyat balonunun oluştuğu tespit edilmiş olup, en uzun süren balonun 06.12.2020-21.03.2021 tarihleri arasında 15 haftalık bir sürede oluştuğu görülmektedir. Bu fiyat balonunu birkaç hafta sonra oluşan 7 haftalık ikinci bir balon takip etmiştir. 2020 yılı içinde tahıl üreticisi olan ülkelerin karantina önlemleri almaya başlamaları ya da var olan önlemleri sıkılaştırmalarıyla birlikte pandeminin yarattığı endişe birçok ülkeyi tahıl konusundaki rezervlerini arttırmaya itmiş ve stratejik rezerv oluşturmak amacıyla ithalatlarını arttırmalarına neden olmuştur. Bununla birlikte 2020 yılındaki su sorunları ve kuraklık endişeleri özellikle tahıl fiyatında önemli dalgalanmalara neden olmuştur. Şüphesiz bu durum 2020 yılı sonundan 2021 yılı ortalarına kadar süren uzun süreli fiyat balonlarının oluşmasındaki temel faktörlerin başında gelmektedir. Yine 30.01.2022-20.03.2022 tarihleri arasında yaşanan yedi haftalık fiyat balonunun ise küresel ölçekte önemli iki tahıl ihracatçısı olan Rusya-Ukrayna arasında yaşanan savaş dönemine denk gelmesi, savaşın tahıl fiyatlarında küresel dalgalanmalara neden olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilmektedir.

DJ-Metal endeksinde ise ele alınan dönemde 3 adet fiyat balonu tespit edilmiş olup, bu balonlardan en uzununu 28.06.2020-23.08.2020 tarihleri arasında oluşan 8 haftalık fiyat balonudur. Aslında pandeminin başlamasıyla birlikte hayata geçirilen kısıtlamalar birçok ekonominin yavaşlamasına neden olurken başlarda endüstriyel birçok emtianın fiyatlarında düşüşler meydana gelmiştir. Fakat 2020 yılı ortalarına doğru gelindiğinde açıklanan ya da açıklanması beklenen yardım ve teşvik paketleri ekonomilerde iyimser beklentilere neden olmuş ve

fiyatlarda tersine hareketler meydana gelebilmiştir. Bu durum da özellikle endüstriyel emtia fiyatlarında dalgalanmalara neden olmuştur.

Metaller, tarım ürünleri, petrol, gaz gibi enerji emtiaları dahil olmak üzere çok çeşitli 28 farklı emtia vadeli işlem sözleşmesini izleyen ağırlıklı bir endeks olan Dow Jones Emtia Endeksinde 5 adet fiyat balonu tespit edilmiş olup, bu balonların en uzun süreni 14 hafta süren ve 30.01.2022-08.05.2022 arasında oluşan 4. fiyat balonudur bu fiyat balonunu hemen 15.05.2022-05.06.2022 tarihleri arasında oluşan 3 haftalık bir fiyat balonu takip etmektedir. Şüphesiz 2022 yılı ile birlikte küresel anlamda yaşanan tedarik sıkıntılarının derinleşmesi, gelişmekte olan ülkelerin yanı sıra gelişmiş ülkelerdeki enflasyonist baskılar, resesyon endişesi ve devam eden Rusya-Ukrayna savaşı gibi birçok faktör emtia fiyatlarında istikrarsızlık yaratmış olup, fiyatlarda önemli dalgalanmalara neden olmuştur.

Genel olarak birçok ülkenin hazırlıksız yakalandığı pandemi döneminde hem küresel anlamda hem de ulusal anlamda birçok ekonomi önemli sınavlar vermiştir. Bu dönemde birçok finansal varlık gibi emtia fiyatlarında da istikrarsızlıklar meydana gelmiştir. Bununla birlikte ilgili dönem içinde oluşan politik, siyasi ve askeri gerilimler de bu istikrarsızlığı derinleştirmiştir. Her ne kadar kısıtlamalar azaltılmış olsa da pandeminin etkileri hala devam etmekle birlikte artarak devam eden politik, siyasi ve askeri gerilimler ile küresel anlamda enflasyon baskısı, resesyon endişesi bu istikrarsızlığın devam edeceğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilmektedir. Nitekim çalışma kapsamında ele alınan pandemi döneminde bir çok emtia da fiyat balonları olduğu, yani fiyatların temel değerinden saptığı tespit edilmiş olup, bu durum piyasa aksaklığının bir göstergesi olarak kabul edilebilmektedir.

## KAYNAKÇA

1. Akdağ, S. ve Koçbulut, Ö.(2019). Kıymetli madenlerin fiyatlarında balonların varlığı üzerine bir uygulama: Borsa İstanbul kıymetli madenler piyasası örneği, 6th International Congress on Accounting and Finance Research (ICAFR'19)23-25 October 2019, Niğde,280-288.
2. Albulescu, C.T.(2020). Coronavirus and oil price crash., <https://ssrn.com/abstract=3553452> (E.T. 20.05.2020).
3. Assenmacher, W. and R. Czudaj (2014). Do industrial metals prices exhibit bubble behavior? In J. Beran, Y. Feng, and H. Hebbel (Eds.), Empirical Economic and Financial Research: Theory, Methods and Practice, Volume 48 of Advanced Studies in Theoretical and Applied Econometrics, pp. 275–286. Springer International Publishing, Cham.
4. Balcılar, M., Özdemir, Z. A. and Yetkiner, H. (2014), Are there really bubbles in oil prices?, *Physica A*, 416: 631-638.
5. Bahar, O ve Çelik İlal, N. (2020). The economic effects of Coronavirus (COVID-19) in the tourism industry. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 6(1), 125-139.
6. Ceylan, F., Tüzün, O., Ekinci, R. ve Kahyaoğlu, H. (2018, Nisan). Kripto Para Piyasalarında Finansal Balonlar (Bubbles): Bitcoin ve Ethereum, Y. Bayar (Ed.), 4th SCF International Conference on “Economics and Social Impacts of Globalization” and “Future Turkey-European Union Relations” bildiriler Kitabı içinde (s. 207-215) 4th SCF International Conference on “Economics and Social Impacts of Globalization” and “Future Turkey-European Union Relations” kongresinde sunulan bildiri, Nevşehir
7. Çağlı, E.Ç ve Evrim Mandacı, P. (2017). Borsa İstanbul’da Rasyonel Balon Varlığı: Sektör Endeksleri Üzerine Bir Analiz. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 54, (629), 63-76
8. Çelik, İ., Akkuş H.T. ve Gülcan, N.(2019). Investigation of rational bubbles and volatility spillovers in commodity markets: evidences from precious metals. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İİBF Dergisi, 6(3):936-951.  
Eren, B.S., Kandil Göker, İ.E. ve Karaca, S.S.(2021). Covid-19 pandemisinin finansal piyasalara etkisi: gelişmiş ülkeler üzerine bir analiz, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39 (Covid 19 Özel Sayısı), 69-90.
9. Evrim Mandacı, P. ve Çağlı, E. Ç. (2018). Türkiye Konut Piyasasında Balon Var mı? İstatistiki Bölge Birimleri Üzerine Bir Analiz. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*. (646), 85-113
10. Floros, C. and Galyfianakis, G.(2020). Bubbles in crude oil and commodity energy index:new evidence, *Energies*,13:1-11.
11. Garber, P.M. (2000). Famous first bubbles: the fundamentals of early manias, MIT Press, Cambridge, MA.

12. Gökçe, A. & Güler, İ. (2020). Sağ-Yönlü ADF Sınamaları ile Ankara İlinde Konut Balonu Araştırması, *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı, 94-116
13. Itamar, C. (2013). Rtdaf: Testing for Bubbles with EViews. Munich Personal RePEc Archive, MPRA Paper No. 58791
14. Koy, A. (2018). Testing multi bubbles for commodity derivative markets: a study on MCX, *Business and Economics Research Journal (BERJ)*, 9(2), 291-299.
15. Korkmaz, T. Z.(2021). Koronavirüs pandemisinin emtia piyasalarına etkisi, <http://ticaret.edu.tr/spkm/uploads/sites/2021/01.pdf>. (E.T. 29.05.2022).
16. Korkmaz, Ö., Erer, D., ve Erer, E. (2016). Alternatif yatırım araçlarında ortaya çıkan balonlar Türkiye hisse senedi piyasasını etkiliyor mu? BİST 100 üzerine bir uygulama. BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar,10(2), 29-61.
17. Oran, A.(2011). Balonları daha iyi tanımaya çalışmak: balon tanımları, modelleri ve lale çılgınlığı örneği, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*,26(1):151-161.
18. Rajput, H., Changotra, R., Rajput, P., Gautam, S., Gollakota, A.R.K. and Arora, A.S (2021). A shock like no other: coronavirus rattles commodity markets, *Environment, Development and Sustainability*, 23:6564–6575.
19. Pan, W. F. (2018), Sentiment and asset price bubble in the precious metals markets, *Finance Research Letters*, 26:106-111.
20. Samırkaş, M.C.(2021). Kripto para piyasasında fiyat balonları: bitcoin ve ethereum üzerine bir inceleme, 4. Uluslararası İzmir İktisat Kongresi, 11-12 Eylül, 2021,317-326.
21. Sarı, S.S ve Kartal, T.(2020). COVID-19 salgınının altın fiyatları, petrol fiyatları ve vix endeksi ile arasındaki ilişki, *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,13(1):93-109.
22. Su, C. W., Wang, K. H., Chang, H. L. and Peculea, A. D. (2017), Do iron ore price bubbles occur?,*Resources Policy*, 53: 340-346.
23. Umar, Z., Gubareva, M. and Teplova, T.(2021). The impact of Covid-19 on commodity markets volatility: Analyzing time-frequency relations between commodity prices and coronavirus panic levels, *Resources Policy*, 73:1-11.
24. [www.investing.com](http://www.investing.com)
25. Zhang, Y. J. and Yao, T. (2016), Interpreting the movement of oil prices: driven by fundamentals or bubbles?, *Economic Modelling*, 55:226-240.