



## Küresel Enerji ve Metal Emtia Piyasaları ile Pay Senedi Piyasaları Arasındaki Dinamik İlişkilerin İncelenmesi: Türkiye Örneği



### Analysing the Dynamic Relationship between Global Energy, Metal Commodity, and Equity Markets: The Case of Türkiye

<https://doi.org/10.25204/iktisad.1550235>

Aslan AYDOĞDU\*  
Elif Hilal NAZLIOĞLU\*\*

#### Öz

#### Makale Bilgileri

**Makale Türü:**  
Araştırma  
Makalesi

**Geliş Tarihi:**  
14.09.2024

**Kabul Tarihi:**  
24.02.2025

© 2025 İKTİSAD  
Tüm hakları  
saklıdır.



Son yıllarda emtia fiyatlarında yaşanan dalgalanmaların hem küresel ekonomi hem de ulusal ekonomiler üzerinde ciddi etkileri gözlemlenmiştir. Emtia fiyatlarındaki artışlar, ekonomik ve siyasi krizlerin etkisini artıran, hatta bazı durumlarda krizlere yol açan bir unsur haline almıştır. Hisse senedi piyasalarının ekonomik büyümedeki kritik rolü ise emtia fiyatlarının pay senedi fiyatları üzerindeki etkisini incelemeyi gerekli kılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, 13.10.2013-02.06.2024 tarihleri arasındaki haftalık frekansta verileri kullanarak, Brent ham petrol, altın, gümüş, kurşun, alüminyum, bakır ve nikel gibi uluslararası emtia fiyatları ile BIST 100 ve BIST Sınai Endeksi arasındaki nedensellik ilişkilerini Türkiye örneğinde incelemektir. Toda-Yamamoto ve Fourier Toda-Yamamoto nedensellik analizlerinin kullanıldığı çalışmadan elde edilen sonuçlar, BIST Sınai ve Brent petrol arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi, BIST Sınai'den kurşuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi ve BIST 100'den kurşuna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir. Elde edilen bu ampirik bulgulara göre yatırımcıların, portföylerinde daha dengeli ve çeşitlendirilmiş stratejiler oluşturarak risk yönetimini daha etkin bir şekilde gerçekleştirebilecekleri önerilebilir. Bu yaklaşımlar, yatırımcıların risklerini minimize ederken getirilerini maksimum seviyeye çıkarmalarına olanak tanıyabilir. Özellikle kriz dönemlerinde, piyasa dalgalanmalarının olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik stratejik planlamalar için bu bilgi önem arz edebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Finansallaşma, fourier Toda-Yamamoto nedensellik, pay piyasaları, metaller, BIST100.

#### Abstract

#### Article Info

**Paper Type:**  
Research Paper

**Received:**  
14.09.2024

**Accepted:**  
24.02.2025

© 2025 JEBUPOR  
All rights  
reserved.



In recent years, fluctuations in commodity prices have had serious effects on both the global economy and national economies. Increases in commodity prices have become a factor that increases the impact of economic and political crises and, in some cases, even leads to crises. The critical role of stock markets on economic growth leads us to analyse the impact of commodity prices on stock prices. The aim of this study is to examine the causality relationships between international commodity prices such as Brent crude oil, gold, silver, lead, aluminium, copper, nickel, gold, silver, lead, aluminium, copper and nickel and BIST 100 and BIST Industrial Index in Türkiye using weekly frequency data between 13.10.2013-02.06.2024. Using Toda-Yamamoto and Fourier Toda-Yamamoto causality analyses, the results show that there is a bidirectional causality relationship between BIST Industrials and Brent oil, a unidirectional causality relationship from BIST Industrials to lead, and a unidirectional causality relationship from BIST 100 to lead. According to these empirical findings, it can be suggested that investors can manage risk more effectively by creating more balanced and diversified strategies in their portfolios. These approaches may allow investors to maximise their returns while minimising their risks. This information may be important for strategic planning to minimise the negative effects of market fluctuations, especially in times of crisis.

**Keywords:** Financialization, fourier Toda-Yamamoto causality, equity markets, metals, BIST100.

**Atf/ to Cite (APA):** Aydoğdu, A. ve Nazlıoğlu, E. H. (2025). Küresel enerji ve metal emtia piyasaları ile pay senedi piyasaları arasındaki dinamik ilişkilerin incelenmesi: Türkiye örneği. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 10(26), 277-294. <https://doi.org/10.25204/iktisad.1550235>

\*ORCID Öğr. Gör. Dr., Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, aydogduaslan34@gmail.com

\*\*ORCID Öğr. Gör. Dr., Pamukkale Üniversitesi, Turizm ve Otel İşletmeciliği Bölümü, enazlioglu@pau.edu.tr

## Extended Abstract

### Background and Research Purpose:

In recent years, fluctuations in commodity prices have significantly impacted both global and national economies. Increases in energy and metal commodity prices have become a factor that deepens the impact of economic and political crises and sometimes triggers crises by increasing the volatility in economic indicators. This situation shows that in addition to the effects of commodity prices on global financial markets, their repercussions in local markets should also be carefully analysed. The fact that commodity prices are a cost input in production processes and are considered a haven by investors increases the strategic importance of these assets. Considering the role of equity markets in economic growth and the expansion of the capital base, it is critical to analyse the factors affecting these markets. In emerging economies such as Türkiye, the sensitivity of equity markets to global commodity markets offers a strategic analysis area for investors and policymakers. The main objective of this study is to analyse the causality relationships between worldwide energy and metal commodity prices such as Brent oil, gold, silver, copper, aluminium, lead, nickel, gold, silver, copper, aluminium, lead and nickel and the BIST 100 and BIST Industrial indices in Türkiye. Based on a weekly data set covering the period 2013-2024, the research aims to understand the sensitivity of Türkiye's capital markets to global market shocks and to reveal the effects of these relationships on economic growth, risk management and investment strategies.

### Methodology:

The study uses the data set obtained weekly between 13 October 2013 and 2 June 2024. Data are obtained from Investing.com and Yahoo Finance sources for international financial and commodity markets. The methodology used in the study is based on the Toda-Yamamoto and Fourier Toda-Yamamoto causality tests. These analyses provide the opportunity to examine the causal relationships between variables and how these relationships are affected by structural breaks. In addition, ADF and Fourier ADF unit root tests are applied for the stationarity analysis of the data set.

### Findings:

The analyses revealed a bidirectional causality relationship between the BIST Industrial Index and Brent oil prices. In addition, a unidirectional causality relationship was found between lead prices and the BIST Industrial Index. Similarly, a unidirectional causality relationship was observed from the BIST 100 Index to lead prices. However, no significant causality was found between stock markets and other commodity prices such as gold, aluminium, copper, silver and nickel. The findings emphasise the interactions between Brent oil prices and the industrial sector and the sensitivity of these sectors to global market shocks.

### Conclusions:

This study provides important insights into how Turkish equity markets are affected by global energy and metal commodity markets. The bidirectional causality relationship between Brent oil prices and the BIST Industrial Index demonstrates the critical impact of changes in energy prices on industrial production. Moreover, a unidirectional causality relationship regarding lead prices is found in the BIST Industrial Index. These findings emphasise the importance of the interactions between the industrial sector and global commodity markets in investment decisions and risk management processes. For investors, it is recommended that diversification and risk management approaches should be more effective in portfolio strategies. Investors should develop balanced and diversified portfolio strategies to minimise the effects of market fluctuations, especially in times of crisis. For policymakers, it is critical to focus on macroeconomic stability and financial regulation to mitigate the adverse effects of commodity price fluctuations on the economy. Future research may provide more comprehensive results by including new commodity types or different methodological approaches in the scope of this study. Moreover, future studies using different economic conditions and extended data sets may provide more detailed information on the sensitivity of emerging markets such as Türkiye to global commodity price shocks. This information will provide valuable contributions to strategic planning for both investors and policymakers.

## 1. Giriş

Finansal piyasalar, tasarrufların verimli yatırımlarda değerlendirilmesi ve sermayenin tabana yayılmasına katkı sağlayarak ülkelerin ekonomik performanslarını etkilemektedir. Pay senedi piyasalarının ekonomik büyüklüğü ve gelişimi nedeniyle, pay senedi fiyatlarını etkileyen faktörlerin araştırılması önemli bir konudur. Pay senedi piyasalarının ekonomik performans için önemi açısından, örneğin ABD'nin önemli borsalarından biri olan New York Borsası'nın (NYSE) değeri Mart 2024'te 28 trilyon 416 milyar dolar (\$) olup dünyada birinci sıradadır (Türkiye Sermaye Piyasaları Birliği [TSPB], 2024). Dünya Bankası istatistiklerine göre ABD'nin 2023 Gayri Safi Yurtiçi Hasılası (GSYH) ise 27 trilyon 360 milyar \$'dır (World Development Indicators [WDI], 2024). NYSE'nin piyasa değeri ABD'nin ekonomik büyüklüğünden daha fazladır.

Gelişmiş ve/veya gelişmekte olan ekonomiler, 2008 Küresel Ekonomik Krizi ve 2020 Covid-19 Pandemisi gibi küresel ekonomiyi olumsuz etkileyen krizlerden birçok farklı yönden etkilenmektedir. Özellikle ekonomik ve sosyal hayattaki olumsuzluklar, ülkelerin ekonomik performanslarının olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. İşsizlik, üretim ve tüketim faaliyetlerinde azalma ve emtia fiyatlarındaki dalgalanmalar reel ve finansal piyasalarda sorunlara yol açmaktadır. Bundan dolayı yatırımcılar, emtia fiyatlarının genel olarak küresel finans piyasaları üzerindeki potansiyel etkisini, özellikle de borsa getirilerine vurgu yaparak bilmek istemektedir (Shahzad vd., 2019; Tiwari vd., 2022). Emtialar, ekonomilerde üretim süreçleri için bir maliyet girdisi olmakla birlikte, ayrıca finansal bir araç haline geldiği için yatırımcılar için de önemlidir. Dolayısıyla, emtia fiyatları küresel ekonomiyi ve ülkelerin ekonomilerini de bireysel olarak etkileyebilir (İşcan, 2022: 205). Uluslararası emtia fiyatları ile pay piyasaları arasındaki ilişki ve emtia piyasalarının finans piyasalarını etkilemedeki rolü, varlık tahsisi, politika oluşturma ve risk yönetimi açısından önemlidir (Tiwari vd., 2022). Ayrıca küreselleşmenin büyüyen hızı, ülkelerin ve piyasaların aralarındaki duvarları eritmekte iken finansal piyasaların istikrarlı bir şekilde liberalleşmesi, ileri iletişim teknolojilerinin hızla genişlemesi, ülkeler ve/veya piyasalar arasındaki finansal entegrasyonun artması ve emtia piyasalarının finansallaşması (financialization of commodity markets) iki pazarın birbirini etkileme seviyesini artırarak piyasaların giderek daha fazla birbirine bağlı hale gelmesine neden olmaktadır (Karabıyık, 2020: 266; Tiwari vd., 2021: 1). Ayrıca bu bağlantı, yatırımlar için portföyleri çeşitlendirmesi fırsatları doğurmuştur. Emtia ve finansal piyasalar bağlantısının iyi anlaşılması yatırım fırsatlarından yararlanmayı artırabilir (Sadorsky, 2014: 72; Karabıyık, 2020: 266). Gelişmiş ekonomilerdeki finansal piyasa oynaklıklarının yüksek olması ve ekonomik entegrasyonun varlığı, emtia ve pay senedi gibi finansal göstergelerin iklim koşulları, ekonomik ve finansal istikrar politikaları, jeopolitik riskler ve yatırımcıların psikolojik beklentileri gibi etkenlere karşı duyarlılığını artırmaktadır (Yu vd., 2008: 2623-2624; Karabıyık, 2020: 266).

Emtia fiyatları ile pay senedi piyasaları arasındaki ilişki, emtiaların finansallaşması yaklaşımından gelmektedir. Emtiaya dayalı fiyat içeren sözleşmeler ya da emtiaya dayalı getiri sağlayan sözleşmeler emtia finansallaşmasının temelinde yer almaktadır. Örneğin, petrolün finansallaşması; opsiyonlar, vadeli işlemler, endeks fonları, borsa yatırım fonları, özel ürünler vb. gibi çeşitli finansal araçlar tarafından olmuştur (Mensi vd., 2017). Ji ve Zhang (2019), petrolle ilgili finansal türevlerin artan sayısının, uluslararası emtia piyasalarında finansallaşma sürecini hızlandırdığı ve emtialar ile hisse senedi piyasaları arasında daha yakın bağlantılar oluşturduğu sonucuna varmıştır. Bu süreçteki finansallaşmanın bir sonucu olarak, emtialar ile hisse senedi piyasaları arasındaki bağlantı daha da güçlenmiştir (Mensi vd., 2017). Yatırımcılar ve portföy yöneticileri, daha yüksek seviyede çeşitlendirme arayışında, emtialar gibi alternatif varlık sınıflarına güvenirlere (Tiwari vd., 2022). Emtia piyasalarının çeşitlendirme değerinin ekonomik açıdan gerekçelendirilmesi basittir. Emtia piyasaları, pay senedi piyasalarından farklı iş döngüleri yaşamakta olup fiziksel özellikleri önemli çeşitlendirme hususları sağlamaktadır (Domanski ve Heath, 2007; Roll, 2013).

Ülkelerin emtia (enerji, tarım ve metal gibi) rezervleri, bunların üretim ve tüketim durumları ekonomilerini etkilerken, finansal piyasa yatırımcıları için de genel olarak güvenli liman özelliği kazanmışlardır. Buradan hareketle, bu çalışmada kullanılan emtialardan ilk olarak petrol kaynağı ekonomiler için artık bir üretim girdisi olup ekonomik ve sosyal hayat için önemlidir. İkinci olarak altın, 2008 küresel ekonomik krizi sürecinden sonra alternatif bir yatırım aracı olmuştur (Başarır, 2019). Portföy çeşitlendirmede kullanılması ve güvenli liman olma özelliği, altının önemini artırmıştır. Bazı metaller grubunda yer alan alüminyum, bakır, gümüş, kurşun ve nikel ise imalat sektöründe kullanılan üretim girdileridir. Dolayısıyla, bu metallerin fiyatlarındaki dalgalanmalar gelişmekte olan ve yükselen ekonomiler için önemlidir. Örneğin, teknolojik gelişmelerle birlikte gümüş, sıkça kullanılan bir emtia haline gelmiştir. Birleşmiş Milletler'in küresel iklim değişikliğiyle mücadele amacıyla atacağı adımlar doğrultusunda yenilenebilir enerji tüketiminin önümüzdeki yıllarda artması beklenmektedir. Güneş enerjisi, düşük karbon emisyonlarına neden olduğu için hükümetler tarafından desteklenmekte ve bazı ülkeler teşvikler sunmaktadır. Güneş panellerinde gümüş kullanımının artması, bu emtiaya olan talebi de artırmıştır. Ayrıca, hibrit ve elektrikli araçlara olan talep ve satışların önümüzdeki yıllarda daha da artması beklenmektedir. Elektrikli araçların motorlarında, elektrik aksanlarında ve batarya sistemlerinde gümüş emtiası kullanılmakta olup, bu da emtianın değerlendirilmesinde önemli bir faktör olarak görülmektedir (Yürük, 2022: 228). Kısaca teknolojik gelişmeler, özellikle elektronik sanayinin büyümesi, bu metallerin kullanım miktarını ve alanını artırmaktadır (Temur, 1997). Türkiye, ilgili emtia grubunu ithal eden bir konumda olup ithalat harcamalarında ilk beş içerisinde yer almakta ve ekonomik büyümesi için bunlara ihtiyacı olan bir ülkedir. Ayrıca, Borsa İstanbul'un piyasa değeri 2024 Mart itibarıyla 385 milyar \$ olup bu değerle dünyada 24. sırada yer almaktadır (TSPB, 2024). Bu değerın önemi, Türkiye'nin 2023 GSYH'sının 1 trilyon 108 milyar \$ olması durumu ile kıyaslanırsa daha iyi anlaşılabilir (WDI, 2024). Borsa İstanbul'un değeri Türkiye'nin GSYH'sının %34'üne denk gelmektedir. Türkiye'deki enerji açığı sorunu olmakla birlikte, ara malı ithalatına dayalı üretim modeli benimsenmektedir. Bundan dolayı, emtia fiyatlarının yükselmesi, Türkiye ekonomisini kırılgan bir ekonomik ve finansal yapıyla karşı karşıya bırakmaktadır (Camgöz, 2023: 581). Politika yapıcılar açısından makroekonomik istikrar, finansal istikrar, strateji geliştirme, ekonomik büyüme ve kalkınma hedeflerine ulaşma, özellikle krizlerden kaynaklı olumsuzluklara karşı ekonomik dayanıklılığı artırma açısından önemlidir. Yatırımcılar açısından risk-getiri ilişkisi doğrultusunda optimum portföy çeşitlendirmesi yapılması ve tasarruflardan kazanç elde edilmesi esastır.

Dünya genelinde olduğu gibi, Türkiye'de de emtia fiyatlarındaki dalgalanmaların ekonomik ve finansal faktörler üzerindeki etkileri yatırımcılar, portföy yöneticileri, araştırmacılar ve politika yapıcılar tarafından merak edilen bir konudur. Diğer bir ifadeyle, emtia ve pay senedi piyasaları arasındaki ilişkinin anlaşılması, gelişmekte olan bir ekonomi olan Türkiye için önem arz etmektedir. Bu bağlamda, emtia fiyatları ve genel ekonomi üzerine etkileri konusunda kapsamlı bir literatür oluşmuştur. Bu çalışmaların neticesinde, emtia piyasalarındaki varlıkların finansallaşması kavramı ortaya çıkmıştır. Emtia piyasalarının finansallaşması, bu piyasaların fiziksel risk yönetim aracı olarak kullanılmasından ziyade, yatırımcılar tarafından ayrı bir varlık sınıfı olarak görülmesi olarak tanımlanabilir.

Bu çalışmanın amacı, küresel enerji ve metal emtia piyasaları ile pay senedi piyasaları arasındaki nedensellik ilişkisini ortaya koymaktır. Diğer bir ifadeyle, BIST100 ve BIST Sınai endekslerinin, küresel enerji ve emtia piyasalarıyla bağlantısı ve borsa endekslerinin küresel emtia fiyatlarındaki değişimlere verdiği tepkinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, BIST100 ve BIST Sınai endeksi ile Brent petrol, altın, alüminyum, bakır, gümüş, kurşun ve nikel gibi seçili emtiaların 13.10.2013-02.06.2024 dönemi haftalık verileri kullanılmıştır. Analiz metodolojisi olarak Toda-Yamamoto (TY) ve Fourier Toda-Yamamoto (FTY) nedensellik analizleri kullanılmıştır. TY ve FTY nedensellik yaklaşımları, farklı bütünleşme derecelerine sahip değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin ele alınmasını mümkün kılmaktadır (Fousekis vd., 2016). Ayrıca, Fourier Toda-

Yamamoto nedensellik analizi, VAR modeline Fourier terimlerini dahil ederek yapısal kırılmaların içsel olarak tespit edilmesini sağlamaktadır (Nazlıoğlu vd., 2016).

Pay senedi ve küresel emtia piyasaları bağlantısı, politika oluşturma, varlık dağılımı ve risk yönetimi üzerinde önemli etkiler oluşturmaktadır. Bu etkileşimlerin incelenmesi, Türkiye sermaye piyasalarının gelişimini desteklemek ve küresel yatırım fonlarını çekmek açısından kritik öneme sahiptir. Portföylerinde pay senetleri ve emtialara yer veren yatırımcılar için farklı vadelerde yatırım stratejilerinde portföylerin risk ve getiri özelliklerinin bilinmesine katkı sağlayabilir. Bu durum, BIST100 ve BIST Sınai pay senedi piyasasının hem küresel hem de yerel yatırımcılar için alternatif bir yatırım aracı olarak nasıl konumlandırılması gerektiği konusunda stratejilerin geliştirilmesinde belirleyici bir rol oynayabilir. Yatırımcıların portföylerinde daha dengeli ve çeşitlendirilmiş stratejiler geliştirmelerine olanak sağlayarak, portföy riskini minimize ederken getirileri optimize etmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca, bu dinamiklerin anlaşılması, ekonomik büyüme ve istikrarı hedefleyen makroekonomik politikalar geliştirilmesine katkıda bulunarak, özellikle kriz dönemlerinde piyasa dalgalanmalarının etkisini azaltmak için değerli hale gelmektedir. Türk sermaye piyasalarının derinleşmesine, daha geniş bir yatırımcı tabanına ulaşmasına, likiditenin ve işlem hacimlerinin artmasına da katkı sağlayabilir. BIST100 ve BIST sınai pay senedi piyasalarının küresel emtia piyasaları ile olan ilişkisi üzerine yapılacak analizler, belirli sektörler ve bölgesel piyasalar için özelleşmiş yatırım stratejilerinin geliştirilmesine imkân sağlayabilir. Son olarak, araştırmanın bir diğer önemli katkısı ise, emtia piyasalarının finansallaşması konusundaki literatüre Türkiye perspektifinden yeni bilgiler sunmaktır.

Çalışma şu şekilde devam etmektedir. Literatür taraması, ikinci bölümde yer almaktadır. Veri ve metodoloji açıklamaları üçüncü bölümde olup, dördüncü bölümde ampirik sonuçlar açıklanmaktadır. Son olarak beşinci bölüm ise sonuç açıklamaları olup çalışma tamamlanmaktadır.

## 2. Literatür Taraması

Pay senedi piyasaları ve emtia piyasaları arasındaki ilişki, literatürde farklı şekillerde ele alınarak kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Literatürde, petrol ve altın gibi emtiaların fiyatlarının, çeşitli ekonomik faktörlerle ilişkisi ülke, ülke grubu ve ekonomik duruma göre değişiklik göstermektedir. Bu çalışmada, pay senedi piyasaları ile Brent ham petrol, altın ons, gümüş ons, bakır, alüminyum kurşun ve nikel gibi emtialar arasındaki ilişki incelenmiş ve seçili literatür bu temelde oluşturulmuştur. Tablo 1 'de ilgili değişkenlerin kullanıldığı çalışmalara yer verilmektedir. Bu tablo, borsa endeksleri ile emtia piyasaları arasındaki seçili literatürü özetlemektedir ve Panel A ile Panel B olarak ikiye ayrılmıştır. Panel A'da piyasalar arasındaki ilişki uluslararası piyasalar özelinde ele alınırken, Panel B'de Türkiye özelinde piyasalar arasındaki ilişki özetlenmiştir. Johnson ve Soenen (2009), Güney Amerika ülkelerinde pay senedi piyasaları ile emtia fiyatları arasındaki ilişkide Brezilya, Arjantin ve Peru piyasalarının aynı gün içinde emtia fiyatlarındaki değişikliklerden önemli ölçüde etkilendiğini tespit etmişlerdir. Ancak Venezuela borsasının, emtia fiyatlarındaki değişikliklere tepki vermediği bulunmuştur. Şili pay senedi getirileri, enerji ve metal fiyatlarıyla eş zamanlı bir ilişki gösterirken, Kolombiya'nın pay senedi piyasasının tarımsal ve endüstriyel metallerdeki fiyat değişikliklerinden etkilendiği ifade edilmiştir. Baur ve Lucey (2010), tarafından altının pay piyasaları üzerinde etkili olduğu ve güvenli liman olarak kabul edildiği bulunmuştur. Pay senedi piyasaları ve emtia piyasaları arasındaki etkileşimde, emtia fiyatlarındaki şokların pay senedi değişimleri ile ilişkili olduğu vurgulanmıştır (Johnson ve Soenen, 2009; Creti vd., 2013). Literatürde, gelişmiş ülkelerde pay senedi piyasaları ile emtia piyasaları arasında bağlantı olduğu tespit edilmiştir (Baur ve Lucey, 2010; Papież ve Śmiech, 2012; Creti vd., 2013; Tiwari vd., 2021). Ayrıca, yükselen ekonomiler, gelişmekte olan veya az gelişmiş ekonomilerde de pay senedi piyasaları ile emtialar arasında bağlantı olduğu bulunmuştur (Johnson ve Soenen, 2009; Sadorsky, 2014; Ali vd., 2020; Sadiq vd., 2022; Enilov, 2023 ve Biswas, 2024). İncelenen çalışmalarda genel olarak değişkenler

arasında ilişki olduğu ifade edilmiş, ancak belirli bir grup çalışmada ise ekonomilerde ilgili değişkenler arasında ilişki olmadığı vurgulanmıştır (Irاندoust, 2017)

**Tablo 1.** Literatür Taraması

Yazar(lar)	Örneklem ve Dönem	Değişkenler	Yöntem	Sonuç
<b>Panel A: Uluslararası Literatür</b>				
<b>Johnson ve Soenen (2009)</b>	Arjantin, Brezilya, Peru, Venezuela, Kolombiya ve Şili 1995-2007	Gold-man Sachs emtia fiyat endeksi (GCPI-24 Emtia) ve Borsa Endeksleri	VAR Analizi ve Varyans Ayrıştırma Analizi	İlişki var.
<b>Baur ve Lucey (2010)</b>	ABD, Almanya ve İngiltere 30.11.1995-30.11.2005	Pay Senedi Getirileri, Tahvil Getirileri ve Altın Getirileri	EGARCH Kantil Regresyon	İlişki var.
<b>Papież ve Śmiech (2012)</b>	ABD 2006-2011	Petrol, Doğal gaz, S&P500 Endeksi, Amerikan Hazine Bonosu, Kakao, Kahve, Pamuk, Bakır, Altın, Platin ve Gümüş Fiyatları	Varyansta Granger Nedensellik Testi EGARCH	İlişki var. Petrol ile tarım piyasası arasında ilişki yok.
<b>Creti, Joëts ve Mignon (2013)</b>	ABD 03.10.2001-28.11.2011	25 Emtia, Commodity Research Bureau (CRB) Index ve S&P500	DCC GARCH	İlişki var.
<b>Sadorsky (2014)</b>	Yükselen Piyasa Ekonomileri	Pay Senedi Fiyatları, Petrol, Bakır ve Buğday Fiyatları	VARMA-AGARCH ve DCC-AGARCH	İlişki var.
<b>Partalidou vd. (2016)</b>	ABD 1995:03-2014:05	DJIA Endeksi, Altın, Hazine Bonosu, Döviz Kuru, Metal ve Petrol Fiyatları	GJR-GARCH	Metaller DJIA endeksi getirilerini olumlu bir şekilde etkilemektedir.
<b>Irاندoust (2017)</b>	Almanya, Danimarka, Belçika, Finlandiya, İsveç, İtalya, İspanya, İngiltere, Fransa ve Hollanda 2011:01-2016:09	Hisse Fiyat Endeksi, Metal Fiyat Endeksi ve Nominal Faiz Oranı	Bootstrap Panel Granger Nedensellik Testi	İlişki yok.
<b>Jacobsen vd. (2019)</b>	ABD 1977-2013	S&P GSCI Endüstriyel Metal Endeksi, Bakır, Alüminyum	GMM Yaklaşımı (Ang ve Bekaert, 2007)	Alüminyum ve bakır ile pay senedi getirilerinin tahmini arasında bağlantı bulunmaktadır.
<b>Husain vd. (2019)</b>	ABD 1990:01-2016:10	Metal Fiyatları, Petrol Fiyatları ve Pay Senedi Endeksi	Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeks Yaklaşımı	İlişki var.
<b>Ali vd. (2020)</b>	49 Borsa (2001-2018)	49 Borsa Endeksi ve 21 Emtia	Çapraz Kantilogram (Cross-Quantilogram)	Altın en güçlü güvenli limandır.
<b>Tiwari vd. (2021)</b>	ABD 1990:01-2017:03	Petrol Fiyatları, Paladyum, Titanyum, Altın, Platin, Gümüş, Çelik fiyatları ve S&P500	Frekansta Volatilité Yayılım Analizi (Barunik ve Krehlik (2017))	İlişki var.
<b>Sadiq vd. (2022)</b>	Çin, Hindistan, Sri Lanka, Bangladeş ve Pakistan (02.2020-01.2021)	Altın ve Petrol Fiyatları ve Borsa Endeksleri	DCC-GARCH	Tüm Asya hisse senedi piyasaları için altın ile hisse senedi fiyatları ve petrol fiyatları arasında bağlantı vardır.
<b>Enilov vd. (2023)</b>	61 Ülke 01.1951-03.2018	Küresel Bağlantı Endeksleri, Küresel Emtia Bağlantı Endeksi ve Küresel Hisse Senedi Bağlantı Endeksi	MF-VAR Bağlantılılık Analizi	Zamanla değişen nedensellik vardır.
<b>Biswas vd. (2024)</b>	18 Ülke	Borsa, MSCI Endeksi, Petrol fiyatı, Doğalgaz Bakır, Platin ve Buğday	TVP-VAR Bağlantılılık Analizi	İlişki tespit edilmiştir.
<b>Panel B: Türkiye Üzerine Literatür</b>				
<b>Yıldırım vd. (2014a)</b>	Türkiye 1999:01-2012:06	Şirket pay senedi getirisi (Kardemir ve İzdemir) ve Küresel demir, çelik mamul fiyatları	Eşbütünleşme, VECM ve Granger Nedensellik Analizi	Eşbütünleşme ilişkisi var. Nedensellik ilişkisi yok.

**Tablo 1 (Devamı). Literatür Taraması**

<b>Yıldırım vd. (2014b)</b>	Türkiye 1999:01-2012:06	Şirket pay senedi getirisi (Erdemir) ve Küresel demir çelik mamul fiyat	Eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeli ve Nedensellik Analizi	Eşbütünleşme ilişkisi var. Nedensellik ilişkisi yok.
<b>Eyüboğlu ve Eyüboğlu (2016)</b>	Türkiye 2003:05-2014:12	Altı şirket Pay Senedi Fiyatları, Altın, Gümüş ve Bakır Fiyatları	Johansen Eşbütünleşme	Kısa dönemde bakır fiyatları hisse senedi fiyatlarını negatif, altın fiyatını ise pozitif etkilemektedir.
<b>Gazel (2017)</b>	Türkiye 02.01.2002-27.09.2016	Altın, Petrol Fiyatları, Döviz Kuru, Faiz Oranı ve BIST100	ARDL Testi	İlişki var.
<b>Gazel (2018)</b>	Türkiye 1999:03-2016:10	Altın, Gümüş, Platin, Döviz Kuru, Faiz Oranı ve BIST 100	Fourier Eşbütünleşme	İlişki var.
<b>Karabıyık (2020)</b>	Türkiye 28.11.2014-26.11.2019	UBS ETRACS Bloomberg Emtia Endeksi, Tahvil Faizi, Döviz Kuru ve BIST100	Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeks Yaklaşımı	İlişki var.
<b>Keskin ve Yücel (2022)</b>	Türkiye 1988-2020	Altın Fiyatları ve BIST100	Yapay Sinir Ağları Yöntemi	İlişki var.
<b>İşcan (2022)</b>	Türkiye 2004:01-2019:12	Baz Metal Fiyat Endeksi, Döviz Kuru (\$/TL) ve BIST Sınai Endeksi	Fourier Eşbütünleşme	Metal fiyatlarındaki değişim BIST Sınai endeksini etkilemektedir.
<b>Camgöz (2023)</b>	Türkiye 01.2010-04.2022	Global Emtia Fiyat Endeksi, BIST100 ve 16 adet BIST Sektör Endeksi	NARDL Testi	Nonlineer eşbütünleşme tespit edilmiştir.

**Kaynak:** Yazarlar tarafından derlenmiştir.

Çalışmanın örneklem ülkesi Türkiye için literatür incelendiğinde, çalışmaların genel olarak eşbütünleşme analizleri ile yapıldığı ve değişkenler arasında birlikte hareketlilik olduğu bulunmuştur (Eyüboğlu ve Eyüboğlu, 2016; Gazel, 2017; Gazel, 2018, Karabıyık, 2020; Keskin ve Yücel, 2022, İşcan, 2022 ve Camgöz, 2023). Nedensellik analizinin yapıldığı çalışmalarda ise değişkenler arasında ilişki olmadığı tespit edilmiştir (Yıldırım, Belen ve Kütük, 2014a ve Yıldırım, Belen ve Kütük, 2014b). Çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, bazı çalışmalarda piyasalar arasında ilişki olduğu, bazı çalışmalarda da piyasalar arasında ilişki olmadığı raporlanmıştır. Bu farklılığın, ele alınan ülke, incelenen dönem ve kullanılan analiz yöntemlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Literatürde, küresel finansal şokların gelişmekte olan piyasalara olan etkisi üzerine daha fazla araştırma yapılması gerektiği sıkça vurgulanmaktadır. Buna bağlı olarak literatür taraması sonucuna göre gelişmekte olan piyasalarda güncel anlamda pay senedi ile küresel emtia piyasaları arasındaki nedensellik ilişkisini ele alan araştırmalar sınırlıdır. Ayrıca, yöntemsel olarak Fourier tabanlı pay piyasaları ile küresel emtia piyasaları arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen araştırmalara rastlanılmamıştır. Türkiye gibi yükselen piyasalarda bu ilişkiyi incelemek, bu alandaki ampirik literatürdeki boşlukları doldurabilir ve bu piyasalar için özgün sonuçlar ortaya koyabilir. Türkiye özelinde, BIST100 ve BIST Sınai Endeksi üzerindeki emtia piyasası şoklarının etkisinin incelenmesi, küresel şokların yerel piyasalar üzerindeki etkisini anlamaya yönelik yeni bulgular sunabilir. Aynı zamanda araştırmanın yapısal kırılmalı Fourier altında pay piyasaları ve emtia piyasaları arasındaki ilişki, Türkiye örneğinde ele alınarak yeni bilgiler elde edilebilir.

### 3. Veri Seti ve Metodoloji

Araştırmanın metodolojik çerçevesinde, ilgilenilen değişkenler arasındaki dinamik ilişkileri keşfetmek amacıyla sistematik ve sıralı bir yaklaşım benimsenmiştir. İlk olarak, çalışmanın devamındaki analizlerin geçerliliğini sağlamak için kritik bir ön koşul olan zaman serisi verilerinin durağanlığı, Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi (Dickey ve Fuller, 1979) ve Fourier-Augmented

Dickey-Fuller (FADF) testi (Enders ve Lee, 2012) kullanılarak analiz edilmiştir. Durağanlık teyit edildikten sonra, değişkenler arasındaki nedensellik bağlantıları ortaya çıkarmak amacıyla iki nedensellik testi uygulanmıştır. Bunlar: Toda-Yamamoto (TY) Nedensellik Testi (Toda ve Yamamoto, 1995) ile Fourier-Toda-Yamamoto (FTY) Nedensellik Testleridir (Nazlıoğlu vd., 2016).

### 3.1. Veri Seti

Bu çalışmanın amacı, küresel enerji ve metal emtia fiyatları ile pay senedi piyasaları arasındaki dinamik ilişkileri incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, Borsa İstanbul gösterge endeksi-BIST 100, Borsa İstanbul Sınai gösterge endeksi-BIST Sınai, Brent ham petrol, altın ons, gümüş ons, bakır, alüminyum kurşun ve nikel değişkenleri kullanılmaktadır. Analiz süreci, çalışmada kullanılan endeks ve emtia değişkenleri için mevcut en uzun haftalık gözlem serisini kapsayacak şekilde planlanmıştır. Bu doğrultuda, çalışma dönemi, elde edilebilecek en geniş veri setine ulaşmayı hedefleyecek biçimde tasarlanmıştır. Çalışmanın örnekleme, 13.10.2013-02.06.2024 tarihleri arası haftalık frekansta 556 gözlemden oluşan bir veri setinden oluşmaktadır. Seçili değişkenlerin tümü dolar bazlı olup veriler investing.com ve Yahoo Finance, finance.yahoo.com adresinden elde edilmiştir (02.06.2024). Değişkenlere ait getiriler aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Denklem 1):

$$r_{i,t} = \ln\left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}}\right) \quad (1)$$

Denklem (1)'de;

$r_{i,t}$ , t zamanında i'nci değişkenin fiyat getirilerini;

$P_{i,t}$  ve  $P_{i,t-1}$  sırasıyla t ve t-1 zamanında değişkenlerin kapanış fiyatlarını belirtir.

### 3.2. Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi

Granger-nedensellik testi, değişkenler arasındaki nedensel ilişkiyi tespit etmek için kullanılan bir analiz yöntemidir. Bu yaklaşımda, serilerin durağan hallerinin tahminde kullanılması gereklidir. Değişkenlerin durağan hallerinin kullanılmadığı ve/veya değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi mevcut olduğunda, Granger nedensellik analizinde kullanılan test istatistiği asimptotik dağılıma uymayarak geçerliliğini kaybetmektedir. Bu sorunları çözmek amacıyla, Toda ve Yamamoto (1995), serilerin birim kök ve eşbütünleşme ilişkilerine karşı duyarlı olmayan, değişkenlerin seviye değerlerini kullanarak nedensellik ilişkisinin analizine olanak tanıyan bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Toda-Yamamoto nedensellik testinde tahmin edilen VAR ( $k+dmax$ ) modeli şu şekildedir:

$$Y_t = \omega + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} Y_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \delta_{1i} X_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \theta_{1i} Y_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (2)$$

$$X_t = \varphi + \sum_{i=1}^k \alpha_{2i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{2i} Y_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \delta_{2i} X_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{dmax} \theta_{2i} Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (3)$$

burada  $d$  değişkenlerin maksimum birim kök derecesini göstermektedir. Değişkenler arasında karşılıklı nedensellik ilişkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla, katsayıların sıfıra eşit olduğu hipotezleri  $H_0: \alpha_{1i} = 0$  ve  $H_0: \alpha_{2i} = 0$  düzeltilmiş Wald test istatistiği ile test edilmektedir. Düzeltilmiş Wald olarak adlandırılan test istatistiği,  $k$  serbestlik derecesine sahip ki-kare dağılımına sahiptir.



### 3.3. Fourier- Toda- Yamamoto Nedensellik Analizi

Toda ve Yamamoto (1995), nedensellik testi yapısal kırılmaları dikkate almamaktadır. Bu eksikliği gidermek amacıyla, Nazlıoğlu vd. (2016) tarafından geliştirilen Fourier Toda-Yamamoto Granger Nedensellik Testi, VAR modeline Fourier terimleri dahil ederek yapısal kırılmaların içsel olarak tespit edilmesini sağlamaktadır. Fourier Toda-Yamamoto yaklaşımı olarak adlandırılan bu yaklaşım için tahmin edilen VAR modeli şu şekildedir:

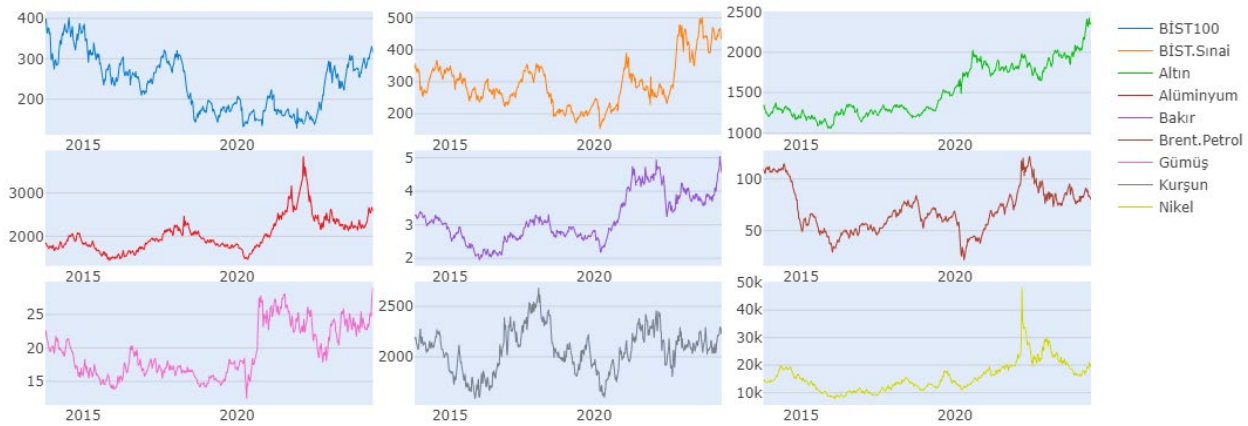
$$y_t = a_0 + \sum_{k=1}^n a_{1k} \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{k=1}^n b_{2k} \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_{p+d} y_{t-(p+d)} + \varepsilon_t \quad (4)$$

burada  $k$  değişkeni ise frekans sayısını belirtir.

Bu analiz yöntemleri, ekonometrik analizlerde nedensellik ilişkilerini daha doğru bir şekilde tespit etmeyi amaçlamakta ve Fourier terimlerinin kullanımı sayesinde modelin yapısal kırılmalara karşı daha duyarlı olmasını sağlayarak elde edilen sonuçların geçerliliğini artırmaktadır. Bu metodolojik yenilikler, zaman serisi analizlerinde önemli katkılar sunarak araştırmacılar için kapsamlı bir araç seti oluşturmakta ve değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin yönünü ve doğasını belirlemek için büyük önem taşımakta; ayrıca etkileşimler hakkında ayrıntılı bir anlayış sunmaktadır. Son olarak, bu çalışmada TY ve FTY yöntemine dayalı Wald istatistiğinin bootstrap dağılımı, Hatemi-J (2012) ve Balcılar vd. (2010) çalışmalarına göre elde edilmiştir.

### 4. Bulgular

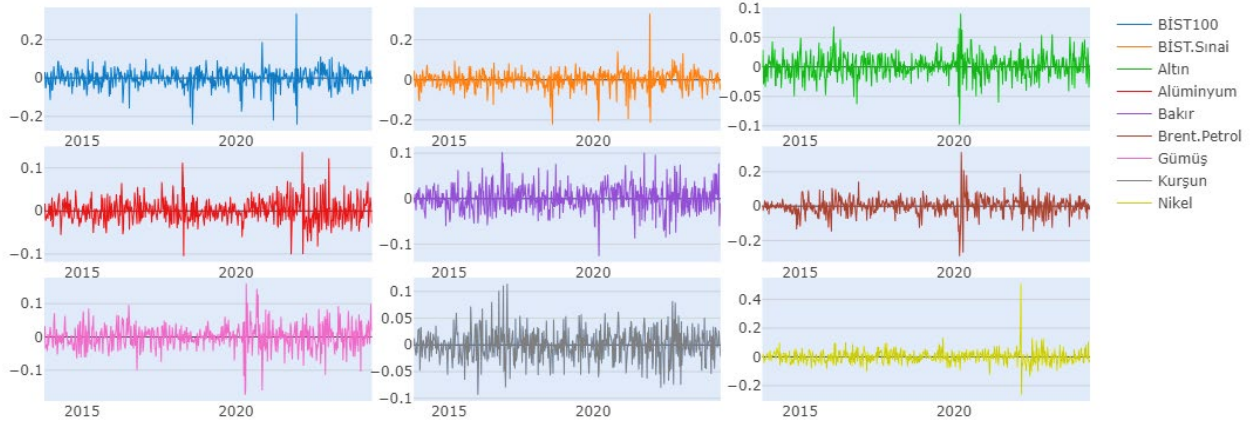
Bu bölümde, ADF ve Fourier ADF birim kök testleri, Toda-Yamamoto ve Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testleri uygulanarak elde edilen bulguların detaylı bir analizi sunulmuştur.



Şekil 1. Değişkenlere Ait Fiyat Grafikleri

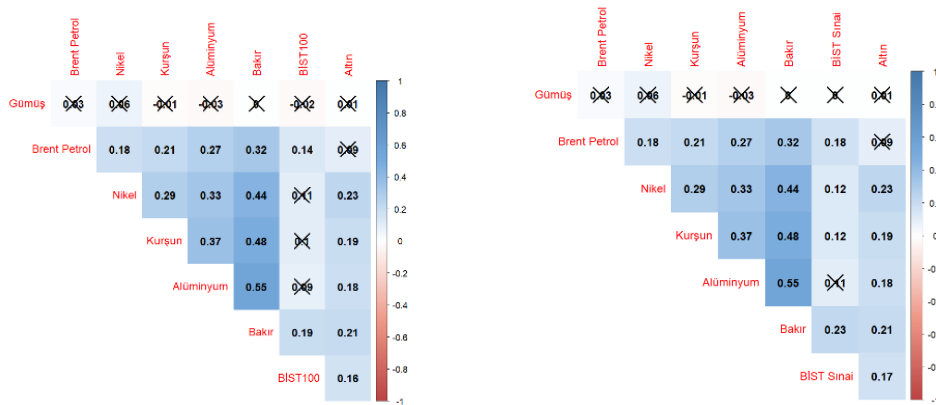
Şekil 1’de Borsa endeksleri (BIST100 ve BIST Sınai) ve emtia fiyatları (altın, alüminyum, bakır, brent petrol, gümüş, kurşun ve nikel) ait 2013-2024 yılları arasında dolar bazlı fiyat serilerine ilişkin grafiklere yer verilmiştir. Şekil 1, 2013 yılından itibaren hem borsa endeksleri fiyatlarının hem de emtia fiyatlarının 2015 yılına kadar düşüş trendinde olduğunu göstermektedir. Ancak, 2015 yılından itibaren tüm değişkenlerin fiyatlarında önemli bir artış kaydedilmiştir. Covid-19 pandemisi ve Rusya-Ukrayna Savaşı hem borsa endeksleri hem de emtia fiyatlarını belirgin bir şekilde etkilemiştir. Bu dönemde, piyasalar ciddi dalgalanmalara maruz kalmış ve fiyatlar istikrarsız bir seyir izlemiştir. Pandemi ve savaşın etkilerinin azalmasıyla birlikte hem borsa endekslerinde hem de emtia fiyatlarında yeniden önemli bir artış görülmüştür. Bu toparlanma, piyasalardaki belirsizliğin azalması ve ekonomik faaliyetlerin yeniden canlanması ile ilişkilendirilebilir. Özellikle BIST100, BIST Sınai,

Altın, Bakır ve Nikel fiyat artışları dikkat çekmektedir. Şekil 2’de değişkenlere ait getiri grafiklerine yer verilmiştir.



Şekil 2. Değişkenlere Ait Getiri Grafikleri

Şekil 2, Borsa endeksleri (BIST100 ve BIST Sınai) ve emtia fiyatlarına (altın, alüminyum, bakır, brent petrol, gümüş, kurşun ve nikel) ait 2013-2024 yılları arasında dolar (\$) bazlı getiri serilerine ilişkin grafikler göstermektedir. Şekil 3 incelendiğinde, değişkenlere ait haftalık getiri grafiklerinde hem borsa endekslerinin hem de emtia getiri serilerinin 2016, 2020 ve 2022 yıllarında volatilité kümelenmeleri gösterdiği anlaşılmaktadır. Volatilité kümelenmesi, düşük volatilité dönemlerinin ardından yine düşük volatilité dönemlerinin, yüksek volatilité dönemlerinin ardından ise yüksek volatilité dönemlerinin gelme eğiliminde olduğunu ifade etmektedir (Engle, 1993: 72; Gülcan vd., 2022: 163; Aydoğdu, 2024: 238). Özellikle 2020 Covid-19 pandemisi döneminde tüm değişkenlerin fiyatlarında meydana gelen yön değişiklikleri nedeniyle getiri volatilitelerinde genişleme olmuş ve dolayısıyla volatilité kümelenmesi gözlemlenmiştir. Ayrıca, 24.02.2022 yılında başlayan Rusya-Ukrayna savaşının etkisiyle de değişkenlerde volatilité kümelenmesi ve getiri serilerinde bilgi şoklarının etkisi belirgin hale gelmiştir. Şekil 3’te hem BIST100 hem de BIST Sınai endekslerinin emtia getirileri ile olan ilişkisini inceleyen korelasyon matrisine yer verilmiştir. Bu analiz, borsa endeksleri ve emtia getirileri arasındaki dinamikleri anlamak için önemli ipuçları sunmaktadır.



Şekil 3. Korelasyon Matrisi<sup>1</sup>

Şekil 3’te yer alan korelasyon matrisi değerlendirildiğinde, korelasyon katsayıları arttıkça renk skalasının kırmızından maviye doğru değiştiği ve üzerinde çarpı işareti bulunan katsayıların %1

<sup>1</sup> Değişkenlere ait korelasyon ilişkisi Pearson korelasyon hesaplanmasına göre yapılmıştır.

anlamlılık düzeyine göre anlamlı olmayan katsayıları gösterdiği görülmektedir. Buna göre, BIST100 ile brent petrol ve bakır getirileri arasında 0,14 ile 0,19 aralığında %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı, ancak göreceli olarak zayıf ve pozitif bir korelasyon ilişkisi bulunmaktadır. Benzer şekilde, BIST Sınai ile brent petrol, nikel, kurşun ve bakır getirileri arasında sırasıyla 0,18, 0,12, 0,12 ve 0,23 aralığında %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı, ancak göreceli olarak zayıf pozitif korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir. Korelasyon matrisinin bu şekilde analiz edilmesi, yatırımcılar ve analistler için piyasalar arası dinamiklerin anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Tablo2 'de bu çalışmada analiz edilen değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerine ilişkin sonuçlar sunulmuştur.

**Tablo 2.** Tanımlayıcı İstatistikler

	BIST Sınai	BIST100	Altın	Alüminyum	Bakır	Brent Petrol	Gümüş	Kurşun	Nikel
<b>Ortalama</b>	0,043	-0,037	0,010	0,063	0,058	-0,056	0,050	4,50E	0,055
<b>Maksimum</b>	0,331	0,335	0,090	0,136	0,102	0,313	0,160	0,114	0,508
<b>Minimum</b>	-0,223	-0,242	-0,097	-0,104	-0,126	-0,290	-0,174	-0,093	-0,264
<b>S.Sapma</b>	0,045	0,048	0,020	0,028	0,029	0,052	0,037	0,029	0,048
<b>Çarpıklık</b>	-0,294	-0,264	-0,031	0,328	0,053	-0,252	-0,181	0,117	1,977
<b>Basıklık</b>	10,818	9,735	4,861	5,246	4,014	8,881	5,720	3,786	26,075
<b>J-B</b>	1424,08***	1057,49***	80,39***	126,95***	24,12***	807,34***	174,53***	15,59***	12697,59***
<b>Olasılık</b>	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]

**Not:** \*\*\*, %1 güven aralığında istatistiksel anlamlılık seviyesini göstermektedir. J-B: Jarque Bera Normallik Testi.

Tablo 2'de yer alan sonuçlar incelendiğinde, incelenen dönem boyunca değişkenlerin standart sapma (risk) değerlerine göre en yüksek riske sahip olanın brent petrol, en düşük riske sahip olanın ise altın olduğu görülmektedir. Çarpıklık değerleri incelendiğinde, BIST100, BIST Sınai, altın, brent petrol ve gümüş değişkenlerine ait serilerin negatif değerler aldığı ve sola çarpık olduğu, alüminyum, bakır, kurşun ve nikel değerlerinin ise pozitif ve sağa çarpık olduğu gözlemlenmiştir. Değişkenlere ait basıklık değerleri incelendiğinde, tüm değişkenlerin basıklık değerlerinin üçten büyük olduğu, bu durumun getiri serilerinin normal dağılıma göre daha sivri bir dağılım gösterdiğini ve kalın kuyruk özelliği sergileyerek normal dağılımdan oldukça yüksek değerler aldığını göstermektedir. Jarque-Bera test istatistiği incelendiğinde ise değişkenlere ait getiri serilerinin normal dağılıma uymadığı belirlenmiştir. Tablo 3'te değişkenlere ait birim kök analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 3.** Birim Kök Analiz Sonuçları

	Model	Fiyat		Getiri	
		ADF	FADF	ADF	FADF
<b>BIST100</b>	Sabitli	-2,221	-7,726***	-4,525***	-7,848***
	Sabit ve Trendli	-2,209	-7,823***	-4,449***	-8,015***
<b>BIST Sınai</b>	Sabitli	-2,206	-3,335	-7,583***	-7,758***
	Sabit ve Trendli	-2,606	-4,375**	-7,631***	-7,854***
<b>Altın</b>	Sabitli	0,468	0,397	-10,753***	-13,666***
	Sabit ve Trendli	-1,990	-2,378	-10,838***	-10,890***
<b>Alüminyum</b>	Sabitli	-1,489	-1,476	-18,323***	-18,791***
	Sabit ve Trendli	-2,270	-3,755**	-18,317***	-18,792***
<b>Bakır</b>	Sabitli	-1,050	-0,662	-6,793***	-7,503***
	Sabit ve Trendli	-2,468	-3,270	-6,888***	-7,576***
<b>Brent Petrol</b>	Sabitli	-2,197	-2,405	-11,015***	-11,153***
	Sabit ve Trendli	-2,402	-2,932	-11,043***	-11,199***
<b>Gümüş</b>	Sabitli	-1,700	-2,982	-23,833***	-23,933***
	Sabit ve Trendli	-3,026	-3,263	-23,865***	-23,935***
<b>Kurşun</b>	Sabitli	-3,295	-4,030***	-24,698***	-12,350***
	Sabit ve Trendli	-3,416**	-4,473***	-24,680***	-12,338
<b>Nikel</b>	Sabitli	-2,138	-4,456***	-8,029***	-8,238***
	Sabit ve Trendli	-2,827	-4,427***	-8,025***	-8,243***

**Not:** ADF testinde maksimum gecikme sayısı belirlenmiş ve optimum gecikme sayısı Schwarz Bilgi Kriterine (SIC) göre belirlenmiştir. ADF testinde kritik değerler sabitli model için -3.430 (%1), -2,856 (%5) ve -2,565 (%10); sabit ve trendli model için -3.957 (%1), -3.405 (%5) ve -3.121 (%10)'dur. Parantez içindeki değerler Fourier sayısını göstermektedir ve kritik değerler Enders ve Lee'den (2012) elde edilmiştir. "The flexible Fourier form and Dickey-Fuller type unit root tests", *Economics Letters*, 117, 196-1999", \*\*\*,\*\* ve \* sıralısıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 3'te yer alan ADF ve FADF birim kök analiz sonuçları incelendiğinde, ADF birim kök testine göre, kurşun fiyatları hariç tüm değişkenlerin fiyat serilerinin birim kök içerdiği, ancak getiri serilerinde tüm değişkenlerin durağanlık sergilediği gözlemlenmiştir. FADF birim kök testi sonuçları incelendiğinde ise altın, Brent petrol, bakır ve gümüş fiyatlarının birim kök içerdiği, BIST100, BIST Sınai, alüminyum, kurşun ve nikel fiyat serilerinin ise durağan bir yapı sergilediği görülmüştür. Ayrıca, getiri serilerinde tüm değişkenlerin durağanlık sergilediği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar göz önüne alındığında, Toda-Yamamoto ve Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testlerinin uygulanması uygun görülmüştür. Bu test, farklı seviyelerdeki bütünleşmeleri kapsamaktadır. Tablo 4 ve Tablo 5, BIST100 ve BIST Sınai endeksleri ile altın, alüminyum, bakır, Brent petrol, gümüş, kurşun ve nikel emtialarına ilişkin TY ve FTY analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 4.** BIST Sınai Endeksi ile Emtia Değişkenlere ait TY ve FTY Nedensellik Analizi Sonuçları

Değişkenler			TY		
			Test İstatistikleri	Asimptotik <i>p</i> -Değeri	Bootstrap <i>p</i> -Değeri
BIST Sınai	≠	Altın	0,120	0,729	0,740
Altın	≠	BIST Sınai	0,085	0,771	0,771
BIST Sınai	≠	Alüminyum	1,032	0,310	0,338
Alüminyum	≠	BIST Sınai	0,115	0,735	0,735
BIST Sınai	≠	Bakır	1,896	0,169	0,155
Bakır	≠	BIST Sınai	2,014	0,156	0,142
<b>BIST Sınai</b>	<b>=&gt;</b>	<b>Brent Petrol</b>	<b>3,501</b>	<b>0,061*</b>	<b>0,054*</b>
<b>Brent Petrol</b>	<b>=&gt;</b>	<b>BIST Sınai</b>	<b>2,774</b>	<b>0,096*</b>	<b>0,098*</b>
BIST Sınai	≠	Gümüş	0,003	0,956	0,966
Gümüş	≠	BIST Sınai	0,088	0,767	0,792
<b>BIST Sınai</b>	<b>=&gt;</b>	<b>Kurşun</b>	<b>5,945</b>	<b>0,015**</b>	<b>0,015**</b>
Kurşun	≠	BIST Sınai	0,574	0,449	0,452
BIST Sınai	≠	Nikel	1,595	0,275	0,279
Nikel	≠	BIST Sınai	1,151	0,283	0,266

Değişkenler			FTY		
			Test İstatistikleri	Asimptotik <i>p</i> -Değeri	Bootstrap <i>p</i> -Değeri
BIST Sınai	≠	Altın	0,085	0,770	0,753
Altın	≠	BIST Sınai	0,050	0,822	0,798
BIST Sınai	≠	Alüminyum	1,114	0,291	0,289
Alüminyum	≠	BIST Sınai	0,103	0,748	0,768
BIST Sınai	≠	Bakır	1,896	0,169	0,166
Bakır	≠	Sınai Endeksi	1,802	0,179	0,192
<b>BIST Sınai</b>	<b>=&gt;</b>	<b>Brent Petrol</b>	<b>2,882</b>	<b>0,090*</b>	<b>0,095*</b>
<b>Brent Petrol</b>	<b>=&gt;</b>	<b>BIST Sınai</b>	<b>3,580</b>	<b>0,058*</b>	<b>0,056*</b>
BIST Sınai	≠	Gümüş	0,008	0,929	0,928
Gümüş	≠	BIST Sınai	0,051	0,822	0,821
BIST Sınai	<b>=&gt;</b>	<b>Kurşun</b>	<b>5,875</b>	<b>0,015**</b>	<b>0,014**</b>
Kurşun	≠	BIST Sınai	0,608	0,435	0,458
BIST Sınai	≠	Nikel	1,685	0,194	0,186
Nikel	≠	BIST Sınai	0,974	0,324	0,300

**Not:** TY: Toda-Yamamoto nedenselliğini, FTY ise Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testini ifade etmektedir. Maksimum *k* ve *p* değerleri sırasıyla 3 ve 12'e ayarlanmakta, ardından optimal *k* ve *p* Schwarz bilgi kriteri ile belirlenir. Olasılık değeri, 1000 replikasyonlu bootstrap dağılımını temel alan *p* değeridir. VAR(*p*+*d*) modelleri *d*'nin 1'e eşit olmasıyla tahmin edilmektedir. => bağımsız değişkenden bağımlı değişkene doğru tek yönlü nedensellik olduğunu göstermektedir. ≠ bağımsız değişkenden bağımlı değişkene doğru nedensellik olmadığını ifade etmektedir. Yıldız işaretleri ise \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Nedensellik ilişkisi, asimptotik *p* değeri veya bootstrap *p* değeri kullanılarak belirlenmektedir. Asimptotik *p* değeri veya bootstrap *p* değeri %10 anlamlılık düzeyinden daha anlamlı ise, bir değişkenden diğerine tek yönlü bir nedensellik vardır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığı, seçilen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenleri kontrol etmede politika aracı olarak kullanılabilirliği anlamına gelmektedir (Koç ve İzgi Şahpaz, 2023: 163). Tablo 4 'te yer alan bağımlı değişkenin BIST sınai getirilerinin olduğu modelde hem TY hem de FTY analiz bulguları incelendiğinde, BIST sınai ile altın, alüminyum, bakır, gümüş, nikel emtialarına ait getirileri arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmamıştır. Ancak BIST sınai getirilerinden Brent petrol

getirilerine doğru çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Bu bulgu, Türkiye'nin sanayi sektörü ile global petrol piyasaları arasındaki karşılıklı etkileşimin güçlü olduğu düşüncesini güçlendirmektedir. Ayrıca BIST sınai getirilerinden kurşun getirilerine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Öte yandan, bağımlı değişkenin altın, alüminyum, bakır, gümüş ve nikel emtialarına ait getirilerinin olduğu modelde ise bu emtialara ait getiriler ile BIST sınai getirileri arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi olmadığı gözlemlenmiştir.

**Tablo 5.** BIST100 Endeksi ile Emtia Değişkenlere ait TY ve FTY Nedensellik Analizi Sonuçları

Değişkenler			TY		
			Test İstatistikleri	Asimptotik <i>p</i> -Değeri	Bootstrap <i>p</i> -Değeri
BIST100	≠	Altın	0,034	0,853	0,853
Altın	≠	BIST100	0,159	0,690	0,681
BIST100	≠	Alüminyum	0,874	0,350	0,351
Alüminyum	≠	BIST100	0,034	0,853	0,853
BIST100	≠	Bakır	0,938	0,333	0,366
Bakır	≠	BIST100	1,068	0,301	0,280
BIST100	≠	Brent Petrol	1,309	0,253	0,217
Brent Petrol	≠	BIST100	1,834	0,176	0,190
BIST100	≠	Gümüş	0,000	0,984	0,985
Gümüş	≠	BIST100	0,002	0,967	0,970
<b>BIST100</b>	<b>=&gt;</b>	<b>Kurşun</b>	<b>5,949</b>	<b>0,015**</b>	<b>0,021**</b>
Kurşun	≠	BIST100	0,475	0,491	0,507
BIST100	≠	Nikel	0,560	0,454	0,416
Nikel	≠	BIST100	0,757	0,384	0,371

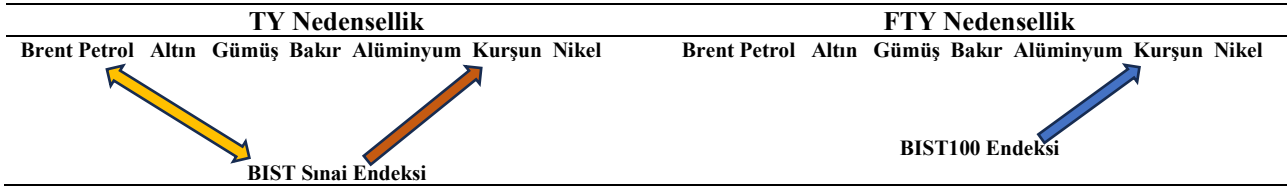
  

Değişkenler			FTY		
			Test İstatistikleri	Asimptotik <i>p</i> -Değeri	Bootstrap <i>p</i> -Değeri
BIST 100	≠	Altın	0,018	0,894	0,908
Altın	≠	BIST100	0,105	0,746	0,749
BIST 100	≠	Alüminyum	1,051	0,305	0,321
Alüminyum	≠	BIST100	0,019	0,891	0,900
BIST 100	≠	Bakır	1,024	0,312	0,310
Bakır	≠	BIST100	0,967	0,325	0,312
BIST100	≠	Brent Petrol	1,420	0,233	0,208
Brent Petrol	≠	BIST100	1,951	0,163	0,161
BIST100	≠	Gümüş	0,000	0,998	0,987
Gümüş	≠	BIST100	0,009	0,925	0,913
<b>BIST100</b>	<b>=&gt;</b>	<b>Kurşun</b>	<b>5,982</b>	<b>0,014**</b>	<b>0,017**</b>
Kurşun	≠	BIST100	0,509	0,476	0,506
BIST100	≠	Nikel	0,641	0,423	0,423
Nikel	≠	BIST100	0,628	0,428	0,433

**Not:** TY: Toda-Yamamoto nedenselliğini, FTY ise Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testini ifade etmektedir. Maksimum k ve p değerleri sırasıyla 3 ve 12 'ye ayarlanmakta, ardından optimal k ve p Schwarz bilgi kriteri ile belirlenmektedir. Olasılık değeri, 1000 replikasyonlu bootstrap dağılımını temel alan p değeridir. VAR(p+d) modelleri d'nin l'e eşit olmasıyla tahmin edilmektedir. => bağımsız değişkenden bağımlı değişkene doğru tek yönlü nedensellik olduğunu göstermektedir. ≠ bağımsız değişkenden bağımlı değişkene doğru nedensellik olmadığını ifade etmektedir. Yıldız işaretleri ise \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 5'te yer alan hem TY hem de FTY nedensellik analiz sonuçları değerlendirildiğinde, bağımlı değişkenin BIST100 getirilerinin olduğu modelde hem TY hem FTY nedensellik analizinde BIST100 getirileri ile altın, alüminyum, bakır, brent petrol, gümüş ve nikel getirileri arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilmemiştir. Sadece BIST100 getirilerinden kurşun getirilerine doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, bağımlı değişkenin altın, alüminyum, brent petrol, bakır, gümüş ve nikel emtialarına ait getirilerin olduğu modelde ise bu emtialara ait getiriler ile BIST100 getirileri arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmemiştir.

**Tablo 6.** Değişkenler Arasındaki Nedensellik Analizi Özet Gösterimi



**Kaynak:** Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 6, değişkenler arasındaki nedensellik analizi sonuçlarını göstermektedir. BIST sınai getirileri ve Brent petrol getirileri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir. BIST Sınai getirilerinden kaynaklanan bir bilgi şokunun Brent petrol getirilerini etkilediği ve benzer şekilde Brent petrol getirilerinden kaynaklanan bir bilgi şokunun BIST sınai getirilerini etkilediği görülmektedir. Ayrıca, BIST sınai getirileri ile kurşun getirileri arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir; bu ilişki, BIST Sınai getirilerinden kurşun getirilerine doğru ilerlemektedir. Bu, BIST Sınai’de meydana gelen değişimlerin kurşun fiyatlarına öngörü sağladığı anlamına gelir. Son olarak, BIST 100 getirileri ile kurşun getirileri arasında da tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir. Bu, BIST 100’de olası bir değişimin kurşun getirilerini etkileyebileceğini gösterir.

## 5. Sonuç

Son yıllarda artan emtia fiyatlarının çeşitli makroekonomik göstergeler üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde incelenmiş olmasına rağmen, baz metal fiyatlarının etkileri üzerine yapılan araştırmaların sayısı görece sınırlıdır. Buna karşılık, hisse senedi fiyatları, gelişmekte olan ve yükselen ekonomilerde, bu ekonomilerin yapısal özelliklerine bağlı olarak içsel dinamikler veya uluslararası gelişmeler doğrultusunda değişkenlik gösterebilir. Bu bağlamda, pay senedi piyasalarının değişmesine neden olan faktörlerin tespit edilmesi, gelişmiş, gelişmekte olan ve/veya yükselen ekonomilerin piyasa yatırımcıları için büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca, finansal piyasaların ekonomik büyüme üzerindeki kritik etkisi göz önüne alındığında, politika yapıcılar ve düzenleyici otoritelerin bu bilgiyi dikkate alarak politika belirlemeleri veya düzenlemeler yapmaları önem arz etmektedir. Günümüzde emtialar hem ekonomik hem de finansal açılarından stratejik bir öneme sahiptir. Emtia fiyatlarının firmaların üretim maliyetleri üzerindeki belirleyici rolü, bu varlıkların hisse senedi performansı üzerindeki etkisini güçlendirmektedir. Yatırımcılar, emtiaları yatırım aracı olarak değerlendirirken bir taraftan da ekonomik belirsizlik dönemlerinde güvenli bir liman olarak görmektedirler. Covid-19 pandemisi, 2022 yılının başlarında başlayan Rusya-Ukrayna Savaşı ve 2023 yılının son dönemlerinde başlayan İsrail-Filistin Savaşı gibi olayların küresel ekonomi üzerindeki olumsuz etkileri, emtia fiyatlarının uluslararası gündemde önemli bir yer edinmesine yol açmıştır. Özellikle gelişmekte olan ülkeler, bu fiyat hareketlerini yakından izleme gereği duymaktadır. Bu nedenle, emtia fiyatlarındaki dalgalanmalar, genel ekonomi ve finansal piyasalar üzerinde derin etkiler yaratmakta ve bu durum hem firmalar hem de yatırımcılar tarafından dikkatle izlenmektedir. Dolayısıyla bu durum hem politika yapıcılar hem de yatırımcılar açısından emtia-borsa ilişkisini anlamayı ve bu konuda yeni bilgiler edinmeyi her zaman ilgi çekici kılmıştır. Piyasalar arasındaki ilişkilere dair elde edilen her yeni bilgi, yatırımcıların risklerini çeşitlendirmelerine, hedge stratejileri geliştirmelerine ve sonuç olarak portföy optimizasyonuna katkı sağlayabilir. Bu çerçevede, optimum varlık tahsisi, aşağı yönlü riskin azaltılması ve korunmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesi, emtia ve hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkilerin derinlemesine anlaşılmasını gerektirmektedir (Mensi, Hammoudeh ve Kang, 2015: 340). Aynı zamanda ülkeler arasındaki artan finansal etkileşim, yatırımcılara portföy optimizasyonu için yeni olanaklar sağlamıştır. Ancak, bu yatırım olanaklarını etkin bir şekilde değerlendirebilmek için, pay ile emtia piyasaları arasındaki etkileşimlerin kapsamlı bir şekilde anlaşılması elzemdir.

Bu makale, Türkiye örneğinde pay senedi piyasaları ve emtia piyasaları arasındaki dinamik karşılıklı ilişkileri nedensellik analizleri yoluyla incelemektedir. Ampirik sonuçlar, Türkiye BIST100 ve BIST Sınai endeksleri getirileri arasındaki hem geleneksel Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımından hem de düzgün (smooth) yapısal kırılmaları yaklaşık olarak hesaplamak için Fourier serileriyle genişletilmesinden elde edilen sonuçlar paraleldir. Pay senedi piyasaları ve emtia piyasaları arasında ilişki olduğuna dair ampirik kanıtlar genel olarak literatürle uyumludur (Baur ve Lucey, 2010; Biswas, 2024; Creti vd., 2013; Enilov, 2023; Johnson ve Soenen, 2009; Mishra ve Solarin, 2021; Papież ve Śmiech, 2012; Sadiq vd., 2022; Sadorsky, 2014; Tiwari vd., 2020). Ayrıca literatürde piyasalar arasında ilişki olmadığını kanıtlayan çalışmalarla da bu çalışmanın bulguları uyumludur (Irandoost, 2017; Graham vd., 2022). Bu sonuçlar, emtia fiyatlarının pay senedi piyasaları için önemli olduğunu göstermektedir. Türkiye örneğinde emtia ve pay senedi piyasaları ilişkisi için sonuçlar literatüre yeni katkılar sunmaktadır.

Bu sonuçlar, Türkiye’de enerji piyasasında petrol fiyatları ile ilişkisi üzerinden ekonomik ve finansal istikrara katkıda bulunabilir. Politika yapıcılar, emtia fiyatları ile BIST100 ve BIST Sınai endeksi ilişkisi üzerinden emtia fiyat şoklarının daha geniş ekonomi üzerindeki etkisini yönetmeye yönelebilirler. Emtia piyasalarındaki fiyat dalgalanmalarının piyasaları istikrarsızlaştırabileceği düşünülürse bu yönde stratejik kararlar alınabilir. Politika kararlarında kısa ve uzun vadeli çıkarımlar yapılabilir. Emtia fiyatlarındaki dalgalanmaların önemli olduğu dönemlerde emtia ithalatına bağımlı olan ülkelerde muhtemelen ekonomik daralma yaşanabilir ve pay senedi piyasaları olumsuz etkilenebilir. Ayrıca genel olarak emtia piyasalarının fiyat dinamikleri, ekonomik ve finansal sistemlerin işleyişinde kritik bir rol oynamakta ve bu nedenle politika yapıcılar ve yatırımcılar için stratejik öneme sahip bir alan olarak öne çıkmaktadır. Gelecekteki ekonomik dalgalanmalara ve piyasa belirsizliklerine karşı daha dirençli bir ekonomik yapı oluşturmak adına, bu piyasalardaki gelişmelerin yakından izlenmesi ve bu doğrultuda etkin stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada kullanılan emtia çeşidi, emtia fiyat riskleri ve pay senedi piyasaları arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilir. Gelecekteki çalışmalar için, özellikle gelişmiş veya gelişmekte olan ekonomiler için daha fazla bilgi elde edildikçe analizlerden daha fazla kanıt elde edilebilir.

## Kaynaklar

- Ali, S., Bouri, E., Czudaj, R. L. ve Shahzad, S. J. H. (2020). Revisiting the valuable roles of commodities for international stock markets. *Resources Policy*, 66, 101603. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101603>
- Aydoğdu, A. (2024). *Farklı yatırım ufuklarına göre kripto para birimlerinin volatilité modellemesi*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Balcılar, M., Ozdemir, Z. A. ve Arslanturk, Y. (2010). Economic growth and energy consumption causal nexus viewed through a bootstrap rolling window. *Energy Economics*, 32(6), 1398-1410. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.05.015>
- Başarır, Ç. (2019). Altın ve hisse senedi getirileri arasındaki nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 475-490. <https://doi.org/10.26468/trakyasobed.472190>
- Baur, D. G. ve Lucey, B. M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *Financial Review*, 45(2), 217-229. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2010.00244.x>
- Biswas, P., Jain, P. ve Maitra, D. (2024). Are shocks in the stock markets driven by commodity markets? Evidence from Russia-Ukraine war. *Journal of Commodity Markets*, 34, 100387. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2023.100387>
- Camgöz, M. (2023). Global emtia endeksi ile BIST sektör endeksleri arasındaki asimetrik ilişkiler: Yerel ve uluslararası yatırımcılar için çıkarımlar. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 580-598. <https://doi.org/10.16953/deusosbil.1253265>

- Creti, A., Joëts, M. ve Mignon, V. (2013). On the links between stock and commodity markets volatility. *Energy Economics*, 37, 16-28. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.01.005>
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Society*, 75, 427-431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Domanski, D. ve Heath, A. (2007). Financial investors and commodity markets. *BIS Quarterly Review*, March. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1600058](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1600058)
- Enders, W. ve Lee, J. (2012). The flexible Fourier form and Dickey-Fuller type unit root tests. *Economics Letters*, 117(1), 196-199. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2012.04.081>
- Engle, R. F. (1993). Statistical models for financial volatility. *Financial Analysts Journal*, 49(1), 72-78. <https://www.jstor.org/stable/4479615>
- Enilov, M., Fazio, G. ve Ghoshray, A. (2023). Global connectivity between commodity prices and national stock markets: A time-varying MIDAS analysis. *International Journal of Finance & Economics*, 28(3), 2607-2619. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2552>
- Eyüboğlu, K., ve Eyüboğlu, S. (2016). Metal fiyatları ile BİST-Madencilik endeksinde işlem gören hisse senetleri arasındaki ilişkinin test edilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (36), 130-141. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1724901>
- Fousekis, P., Katrakilidis, C. ve Trachanas, E. (2016). Vertical price transmission in the US beef sector: Evidence from the nonlinear ARDL model. *Economic Modelling*, 52, 499-506. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.09.030>
- Gazel, S. (2017). BİST Sınai endeksi ile çeşitli metaller arasındaki ilişki: Toda-Yamamoto nedensellik testi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(52), 287-299. <http://doi.org/10.16992/asos.12637>
- Gazel, S. (2017). Stratejik emtialar ve finansal değişkenler: Türkiye için bir ARDL sınır testi yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(2), 544-563. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/459316>
- Gazel, S. (2018). Değerli metaller ve makroekonomik değişkenler: Türkiye için bir Fourier eşbütünleşme testi uygulaması. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 25(2), 527-542. <https://doi.org/10.18657/yonveek.310335>
- Gülcan, N., Gürsoy, S. ve Çelik, İ., (2022). Return volatility spread in commodity volatility indices: Spot and future market research. *The Economics and Finance Letters*, 9(2), 157-169. <https://doi.org/10.18488/29.v9i2.3071>
- Hatemi-J, A. (2012). Asymmetric causality tests with an application. *Empirical Economics*, 43, 447-456. <https://doi.org/10.1007/s00181-011-0484-x>
- Husain, S., Tiwari, A. K., Sohag, K. ve Shahbaz, M. (2019). Connectedness among crude oil prices, stock index and metal prices: An application of network approach in the USA. *Resources Policy*, 62, 57-65. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.03.011>
- Investing. (2024, 2 Haziran). <https://www.investing.com/>
- Irاندoust, M. (2017). Metal prices and stock market performance: Is there an empirical link?. *Resources Policy*, 52, 389-392. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.05.001>
- İşcan, E. (2022). Metal fiyatlarının Borsa İstanbul sınai endeksi üzerine etkisi: Fourier eşbütünleşme testinden bulgular. *Yakın Doğu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2). 204-238. <https://dergi.neu.edu.tr/index.php/sosbilder/article/view/585>
- Jacobsen, B., Marshall, B. R. ve Visaltanachoti, N. (2019). Stock market predictability and industrial metal returns. *Management Science*, 65(7), 3026-3042. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2933>
- Ji, Q., ve Zhang, D. (2019). China's crude oil futures: Introduction and some stylized facts. *Finance Research Letters*, 28, 376-380. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.06.005>
- Johnson, R. ve Soenen, L. (2009). Commodity prices and stock market behavior in South American countries in the short run. *Emerging Markets Finance and Trade*, 45(4), 69-82. <https://doi.org/10.2753/REE1540-496X450405>



- Karabıyık, C. (2020). Türkiye’de borsa, emtia, tahvil ve döviz piyasaları arasındaki etkileşim: Yayılım endeksi yaklaşımı. *Journal of Management and Economics Research*, 18(4), 265-284. <https://doi.org/10.11611/yead.737638>
- Keskin, M. ve Yücel, A. (2022). BIST 100 endeksi ile altın fiyatları ilişkisinin yapay sinir ağları yöntemiyle belirlenmesi (1988-2020). *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 600-611. <https://doi.org/10.33206/mjss.881816>
- Koç, P. ve İzgi Şahpaz, K. (2023). Analysis of the causality relationship among digitalisation, unemployment rate, and divorce rates: A research on Türkiye. *Sosyoekonomi*, 31(56), 151-169. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2023.02.07>
- Mensi, W., Hammoudeh, S. ve Kang, S. H. (2015). Precious metals, cereal, oil and stock market linkages and portfolio risk management: Evidence from Saudi Arabia. *Economic Modelling*, 51, 340-358. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.08.005>
- Mensi, W., Hammoudeh, S., Shahzad, S. J. H. ve Shahbaz, M. (2017). Modeling systemic risk and dependence structure between oil and stock markets using a variational mode decomposition-based copula method. *Journal of Banking & Finance*, 75, 258-279. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.11.017>
- Nazlıoğlu, S., Gormus, N. ve Soytaş, U. (2016). Oil prices and real estate investment trusts (REITs): Gradual-shift causality and volatility transmission analysis. *Energy Economics*, 60, 168-175. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.09.009>
- Papież, M. ve Śmiech, S. (2012, 11-13 Eylül). Causality in mean and variance between returns of crude oil and metal prices, agricultural prices and financial market prices. *30th International Conference on Mathematical Methods in Economics* içinde (s. 675-680). Karviná, Czech Republic. [http://mme2012.opf.slu.cz/proceedings/pdf/116\\_Papiez.pdf](http://mme2012.opf.slu.cz/proceedings/pdf/116_Papiez.pdf)
- Partalidou, X., Kiohos, A., Giannarakis, G. ve Sariannidis, N. (2016). The impact of gold, bond, currency, metals and oil markets on the USA stock market. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 6(1), 76-81. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/361591>
- Roll, R. (2013). Volatility, correlation, and diversification in a multi-factor world. *Journal of Portfolio Management*, 39(2), 11-18. <https://doi.org/10.3905/jpm.2013.39.2.011>
- Sadiq, M., Lin, C. Y., Wang, K. T., Trung, L. M., Duong, K. D. ve Ngo, T. Q. (2022). Commodity dynamism in the COVID-19 crisis: Are gold, oil, and stock commodity prices symmetrical? *Resources Policy*, 79, 103033. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103033>
- Sadorsky, P. (2014). Modeling volatility and correlations between emerging market stock prices and the prices of copper, oil and wheat. *Energy Economics*, 43, 72-81. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.02.014>
- Shahzad, S. J. H., Bouri, E., Roubaud, D., Kristoufek, L. ve Lucey, B. (2019). Is Bitcoin a better safe-haven investment than gold and commodities?. *International Review of Financial Analysis*, 63, 322-330. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.01.002>
- Temur, S. (1997). *Metalik maden yatakları*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Tiwari, A. K., Abakah, E. J. A., Karikari, N. K. ve Hammoudeh, S. (2022). Time-varying dependence dynamics between international commodity prices and Australian industry stock returns: A perspective for portfolio diversification. *Energy Economics*, 108, 105891. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105891>
- Tiwari, A. K., Mishra, B. R. ve Solarin, S. A. (2021). Analysing the spillovers between crude oil prices, stock prices and metal prices: The importance of frequency domain in USA. *Energy*, 220, 119732. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.119732>
- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225-250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
- Türkiye Sermaye Piyasaları Birliği (TSPB). (2024, 1 Ağustos). Türkiye sermaye piyasaları birliği, <https://tinyurl.com/bdcsujpm>
- World Development Indicators (WDI). (2024, 2 Haziran). World Bank Group, world development

- indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>
- Yahoo Finance. (2024, 2 Haziran). <https://finance.yahoo.com/>
- Yıldırım, M., Belen, M. ve Kütük, Y. (2014a). Küresel emtia fiyatları ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkinin incelenmesi: Kardemir ve İzdemir üzerine bir uygulama. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 5(10), 107-138. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/marufacd/issue/507/4600>
- Yıldırım, M., Belen, M. ve Kütük, Y. (2014b). Mamul fiyatları ile hisse senetleri getirileri arasındaki ilişkinin incelenmesi: Erdemir üzerine bir uygulama. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 143-163. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/69489>
- Yu, L., Wang, S. ve Lai, K. K. (2008). Forecasting crude oil price with an EMD-based neural network ensemble learning paradigm. *Energy Economics*, 30(5), 2623-2635. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.05.003>
- Yürük, M. F. (2022, 18-19 Temmuz). XGBOOST (Extreme Gradient Boosting) tabanlı algoritma ile gümüş fiyatlarının tahmin edilmesi. A. B. Darı (Ed.), *10th International Conference on Social Sciences & Humanities* içinde (s. 227-235). Sivas, Türkiye. <https://tinyurl.com/2kyhxwsn>