



**Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**  
**Kastamonu University Journal of Faculty of Economics and**  
**Administrative Sciences**

Aralık 2022 Cilt: 24 Sayı:2  
 iibfdergi@kastamonu.edu.tr

**Başvuru Tarihi / Received: 13.04.2022**  
**Kabul Tarihi / Accepted: 20.09.2022**  
**DOI: 10.21180/iibfdkastamonu.1103192**

## **Enerji ve Tarım Emtiaları Arasındaki İlişkinin ARDL Modeli İle Belirlenmesi**

**Hidayet GÜNEŞ<sup>1</sup>**

### **Öz**

Enerji ve tarım emtiaları fiyatlarında yaşanan günlük hareketlilik, yatırımcıları bu piyasalarda işlem yapmaya iten en önemli faktörlerden biridir. Portföy oluştururken enerji ve tarımsal emtialara yönelik yatırımda bulunanlar açısından bu emtialar arasındaki ilişkinin doğru şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Eğer alınan pozisyon aslında yanlışsa beklenmedik bir zararla karşılaşılması kaçınılmazdır. Bu yüzden hem uzun dönemli hem de kısa dönemli aralarında oluşan ilişkinin bilinerek pozisyon alınması, yatırımcıların getirilerini artırabilmelerine ya da en az kayıpla pozisyon kapatmalarına destek olabilecektir.

Bu çalışma enerji ve tarım emtiaları arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespit edilebilmesi amacıyla yapılmıştır. Enerji emtiaları olarak WTI petrol, motorin ve doğalgaz, tarım emtiaları olarak buğday, kakao ve pamuk seçilmiş ve ARDL modeli ile analizler yapılmıştır. Analiz sonucunda bağımlı değişken olarak alınan WTI petrol ile bağımsız değişken olarak alınan diğer emtialar arasında uzun dönemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç uzun dönemde enerji ve tarım emtialarının birlikte hareket ettiğini ve bunlara dayalı portföy oluştururken dikkatli davranılması gerekliliğini ifade etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Enerji ve Tarım Emtiaları, ARDL Modeli, Uzun Dönemli İlişki*

**Jel Kodu:** *G11, G15, Q02*

## **Determining the Relationship Between Energy and Agricultural Commodities with the ARDL Model**

### **Abstract**

The daily volatility in the prices of energy and agricultural commodities is one of the most important factors that push investors to trade in these markets. For those who invest in energy and agricultural commodities while creating a portfolio, the relationship between these commodities should be determined correctly. If the position taken is actually wrong, it is inevitable to encounter an unexpected loss. Therefore, taking positions by knowing the relationship between both long-term and short-term will help investors increase their returns or close positions with the least loss.

This study was carried out in order to determine the long-term relationship between energy and agricultural commodities. WTI oil, diesel and natural gas were selected as energy commodities, wheat, cocoa and cotton were selected as agricultural commodities, and analyzes were made with the ARDL model. As a result of the analysis, it has been determined that there is a long-term relationship between WTI oil taken as a dependent variable, and other commodities taken as an independent variable. This result indicates that energy and agricultural commodities move together in the long run and it is necessary to be careful while creating a portfolio based on them.

**Keywords:** *Energy and Agricultural Commodities, ARDL Model, Long-Run Relationship*

**Jel Codes:** *G11, G15, Q02*

<sup>1</sup> **Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Burdur, Türkiye. **E-posta:** hgunes@mehmetakif.edu.tr **Orcid no:** 0000-0002-9826-9862

## Extended Abstract

### Introduction

There are many commodities used in foreign trade transactions in international markets and in different product groups in national markets. Among the commodities, groups that are directly or indirectly related to many sectors are energy and agricultural commodities. Being able to follow the natural gas market as well as products such as diesel and oil provides many advantages to companies and individuals in many respect. In addition, extreme volatility in wheat prices, as seen in the Russia-Ukraine war that has been taking place since the first quarter of 2022, has revealed that global food crises may occur.

The daily volatility in the prices of energy and agricultural commodities is one of the most important factors that push investors to trade in these markets. The relationship between these commodities should be determined correctly for those who invest only in energy and agricultural commodities while creating a portfolio. If the position taken is actually wrong, it is inevitable to encounter an unexpected loss. Therefore, taking positions by knowing the relationship between both long-term and short-term will help investors increase their returns or close positions with the least loss.

### Method

This study was carried out in order to determine the existence of a long-term relationship between energy and agricultural commodities, which are the most followed commodity groups within the scope of global trade. WTI oil, diesel and natural gas as energy commodities; Wheat, cocoa and cotton were used as agricultural commodities. The study was carried out using the daily closing values between January 2, 2013 and April 1, 2022. Values were analyzed by taking the natural logarithm in order to show similarity. Since the analyzed commodities are stationary at different stationarity levels, the long-term relationship analysis was investigated with the ARDL bounds test approach. Because in this model, there is no requirement for the variables to be stationary at the same level. The most important points to consider when establishing the ARDL model are that any of the variables should not be I (2), and the variable chosen as the dependent variable should be I (1). As a result of the unit root test, no variable with I (2) was found, and WTI oil, which was determined as the dependent variable, was also determined as I (1). Appropriate lag lengths were determined for the established ARDL model, and then the CUSUM test graph was drawn. When it was determined that the model established according to the graph provided the stability condition, the F bounds test phase was started.

### Result and Discussion

As a result of the determination that the calculated F statistic value is higher than the upper limit values determined for 1%, 5% and 10% significance levels, it has been determined that there is a long-term relationship between energy and agricultural commodity price series. This result indicates that the commodities analyzed in the long run move together. Long-term coefficient results show that commodities taken as independent variables, except wheat and cocoa, have a statistically significant effect on WTI oil, which is the dependent variable. This result indicates that among agricultural commodities, only cotton commodities have an effect on WTI oil. It has been revealed that there is a positive relationship between diesel and cotton and WTI oil and a negative relationship between natural gas and WTI oil. It was concluded that a 1% increase in natural gas prices caused a 0.27% decrease in WTI oil; a 1% increase in diesel oil prices caused an increase of 1.07% on WTI oil, and a 1% increase in cotton prices caused an increase of 0.46% on WTI oil. Finally, since the existence of a long-term relationship between the variables was determined, the error correction coefficient was estimated. The result shows that the deviation from a short-term balance is corrected after 19.67 days and reaches the long-term balance.

In order to increase profitability by minimizing the cost in the institutional sense, it will help them to plan more accurately the situations such as pre-order, stock or raw material supply according to the price movements that may occur in the markets. In addition, it will help investors who have energy and agricultural commodities in their portfolios to adjust their portfolio balance well, taking into account the analysis results during the portfolio shaping phase. The existence of a positive or negative relationship between commodities will prevent loss in the total value of the investment basket to be made and increase the level of return.

## GİRİŞ

Bireyler ve kurumlar, ellerinde bulunan fon fazlasını değerlendirmek için çeşitli yatırım araçları arasından seçimler yaparak yatırımda bulunmaktadır. Burada asıl amaç, yatırım yapılan finansal varlıktan getiri elde edebilmektir. Amaçlarına ulaşabilmek için finansal varlıklar hakkında yeterli derecede bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Sadece ulusal piyasaları değil aynı zamanda uluslararası piyasaları da takip etmeleri, getirilerini artırabilmelerine yardımcı olacak bir durumdur. Ayrıca kurumların bulunmuş oldukları sektör doğrultusunda sadece getiri için değil aynı zamanda maliyet düşürme anlamında da finansal varlık ve piyasaları takip etme durumları söz konusudur. Bu amaç için de olsa piyasalarda meydana gelen bir hareketlilikten en az zarar veya en fazla getiri elde ederek bulunmak, yatırımcılar açısından en temel göstergelerden birisidir. Farklı yatırım enstrümanları arasından, kendisi için en uygun ve en karlı olduğunu düşündüğü varlığa yatırım yaparak sistem içerisine dâhil olmaktadır.

Hem uluslararası piyasalarda dış ticaret işlemlerinde hem de ulusal piyasalarda birçok farklı ürün grubu içerisinde kullanılan birçok emtia çeşidi bulunmaktadır. Emtialar arasında pek çok sektör ile doğrudan veya dolaylı olarak bağlantılı olan gruplar, enerji ve tarım emtialarıdır. Dış ticaret işlemlerinin temel taşlarından olan taşımacılık alanında en çok kullanılan motorin, petrol gibi ürünlerin yanı sıra ısınmada ağırlıklı olarak kullanılan doğalgaz piyasasını takip edebilmek birçok açıdan firma ve bireylere avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca 2022 yılı ilk çeyreğinden itibaren yaşanmakta olan Rusya - Ukrayna savaşında görüldüğü gibi buğday fiyatlarında meydana gelen aşırı oynaklıklar, küresel anlamda gıda krizlerinin yaşanabileceğini ortaya çıkarmıştır. Tarımsal anlamda buğday, kakao ve pamuk gibi emtiaların, öncelikle gıda sektörü olmak üzere pek çok sektör ile bağlantılı olması bunların önemini daha da artırmaktadır. Bu açıdan son zamanlarda tarım ve enerji emtiaları üzerine yapılan çalışmalarda da bir artış olduğu gözlemlenmektedir.

Enerji ve tarım emtialarının fiyatlarında yaşanan günlük hareketlilik, yatırımcıları bu piyasalarda işlem yapmaya iten önemli unsurların başında gelmektedir. Fiyat hareketlerini öngörerek, aldıkları pozisyonlar doğrultusunda getiri elde etmek isteyen yatırımcılar kendilerini piyasa içerisinde bulmaktadırlar. Portföy oluştururken enerji ve tarımsal emtialara yönelik yatırımda bulunanlar açısından bu emtialar arasındaki ilişkinin doğru şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Eğer alınan pozisyon aslında yanlışsa hiç umulmadık bir zararla karşılaşılması kaçınılmazdır. Bu yüzden hem uzun dönemli hem de kısa dönemli aralarında oluşan ilişkinin bilinerek pozisyon alınması, yatırımcıların getirilerini artırabilmelerine ya da en az kayıpla pozisyon kapatmalarına destek olabilecektir.

Finansal varlıkların fiyat oluşumu sırasında pek çok etmen ortaya çıkmaktadır. Yatırımcıların bütün bu etmenleri bilebilmesi neredeyse imkânsızdır. Ancak bilinebilecek ve hesaplanabilecek olan etmenleri de dikkate alarak pozisyon almak, rasyonel bir yatırımcı için en uygun durumdur. O zaman olağanüstü durumlar hariç yatırımcı kendisini koruyabilme imkânına sahip olabilecektir.

Bu çalışma bahsedilen sebeplerden dolayı enerji ve tarım emtiaları arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespit edilebilmesi amacıyla yapılmıştır. Enerji emtiası olarak WTI petrol, motorin ve doğalgaz, tarım emtiası olarak buğday, kakao ve pamuk alınmıştır. Çalışma 2 Ocak 2013 ile 1 Nisan 2022 tarihleri arasındaki günlük kapanış değerleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada analize tabi tutulan emtiaların farklı durağanlık seviyelerinde durağan olmaları sebebiyle ARDL sınır testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda bağımlı değişken olarak alınan WTI petrol ile bağımsız değişken olarak

alınan diğer emtialar arasında uzun dönemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç uzun dönemde enerji ve tarım emtialarının birlikte hareket ettiğini ve bunlara dayalı portföy oluştururken dikkatli davranılması gerekliliğini ifade etmektedir.

## 1. LİTERATÜR

Literatür kapsamında enerji ve tarım emtiaları ile çoğunlukla borsa endeksleri arasındaki ilişkiye odaklanılmıştır. Farklı finansal varlık ve değişkenler ile aralarındaki nedensellik, korelasyon, ilişki, yayılım gibi durumlar da araştırılmıştır. Çalışmada enerji ve tarım emtia fiyatları dikkate alındığından dolayı literatür taramasında bu alan üzerine yapılan çalışmalara değinilmiştir. Petrol ile tarımsal emtiaların içerisinde yer aldığı gıda fiyat endeksleri üzerine yapılan çalışmalara da yer verilmiştir.

Chen, Kuo & Chen (2010), ham petrol ile mısır, soya fasulyesi ve buğday fiyatları arasındaki ilişkiyi 1983 12. haftası ile 2010 yılı 5. haftası arasındaki haftalık verileri kullanarak ARDL yöntemi ile araştırdıkları çalışmada, her bir tahıl ürünü fiyatı ile petrol fiyatı arasında ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Dönemlere ayırdıkları tüm veri seti içinde birinci (12h1983-48h1985), üçüncü (3h2005-20h2008) ve dördüncü (21h2008-5h2010) dönemlerde petrol fiyatındaki %1'lik bir değişime bağlı olarak her bir tahıl fiyatındaki yüzde değişimin daha büyük ve anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonucun, petrol fiyatlarının tahıl ürünleri için önemli bir üretim maliyeti faktörü olduğunu gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Zhang, Lohr, Escalante & Wetzstein (2010), tarım ürünleri olarak mısır, pirinç, soya fasulyesi, şeker ve buğday ile enerji ürünlerinden olan etanol, benzin ve petrolün Mart 1989 ile Temmuz 2008 tarihleri arasındaki aylık değerlerini kullanarak aralarındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, akaryakıt ile tarımsal emtia fiyatları arasında doğrudan uzun dönemli ilişkinin olmadığını, kısa dönemli ilişkilerin de sınırlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Kısa dönemli fiyat hareketleri açısından, şeker fiyatlarının pirinç hariç tüm tarımsal emtia fiyatlarını etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Zhang & Wei (2010), 4 Ocak 2000 ile 31 Mart 2008 tarihleri arasındaki günlük Brent petrol ve altın fiyatları arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, iki değişken arasında pozitif korelasyon ve eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Du, Yu & Hayes (2011), ham petrol, mısır ve buğday vadeli fiyatlarının Kasım 1998 ile Ocak 2009 tarihleri arasındaki haftalık değerlerini kullanarak ham petrol fiyatlarının oynaklığını etkileyen faktörleri ve bu oynaklık ile tarımsal emtia piyasaları arasındaki olası bağlantıyı araştırdıkları çalışmada, ham petrol fiyatlarında yaşanan oynaklıkların spekülasyon, ölçekleme ve petrol stokları ile ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca ortalamaya dönüş, getiri ve oynaklık arasında asimetri, oynaklık kümelenmesi ve seyrek bileşik sıçramalar gibi özelliklerinin bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Son olarak 2006 sonbaharından itibaren ham petrol, mısır ve buğday piyasaları arasında volatilité yayılımına dair kanıtları tespit etmişlerdir.

Nazlıoğlu (2011), petrol ile 3 tarımsal emtia olan mısır, soya fasulyesi ve buğday fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini 1994 yılı birinci haftası ile 2010 yılı 29. haftası aralığındaki haftalık değerleri kullanarak doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemlerle araştırdığı çalışmasında, doğrusal nedensellik analizi sonucunda petrol fiyatları ile tarımsal emtia fiyatlarının birbirini etkilemediğini ortaya koymuştur. Doğrusal olmayan nedensellik analizi ise petrol ve tarım fiyatları arasında

doğrusal olmayan geri bildirimlerin olduğunu ve petrol fiyatlarından mısır ve soya fasulyesi fiyatlarına uzanan tek yönlü doğrusal olmayan kalıcı bir nedensellik ilişkisinin varlığını göstermektedir.

Serra, Zilberman, Gil & Goodwin (2011), 1990 ile 2008 tarihleri arasındaki etanol, mısır, petrol ve benzin fiyatlarının aylık değerlerini kullanarak aralarındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, analiz edilen emtia fiyatları arasında uzun dönemli ilişki olduğunu saptamışlardır. Bu sonucun enerji ve gıda fiyatları arasında güçlü bir bağlantıyı ifade ettiğini gösterdiğini belirtmişlerdir.

Nazlıoğlu & Soytaş (2012), petrol fiyatları ile yirmi dört dünya tarımsal emtia fiyatları arasındaki dinamik ilişkiyi Ocak 1980 ile Şubat 2010 tarihleri arasındaki aylık fiyatları kullanarak panel eşbütünleşme ve Granger nedensellik yöntemleri ile araştırdıkları çalışmada, petrol fiyatlarında yaşanan değişikliklerin tarımsal emtia fiyatları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca zayıf bir doların tarım fiyatları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

Reboredo (2012), mısır, soya fasulyesi ve buğday ile petrol fiyatları arasındaki ortak hareketleri Ocak 1998 ile Nisan 2011 tarihleri arasındaki haftalık değerleri kullanarak araştırdığı çalışmada, petrol-gıda bağımlılığının zayıf olduğunu ve petrol ile gıda fiyatları arasında aşırı piyasa bağımlılığı olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonucun petrol fiyatlarında yaşanan fiyat değişimlerine rağmen tarımsal emtia piyasalarının tarafsızlığını ve petrol ile tarım piyasaları arasındaki buluşmasızlığı destekler nitelikte olduğu şeklinde yorumlamaktadır.

Byrne, Fazio & Fiess (2013), emtia fiyatlarının (24 adet emtia) ortak hareketi ve belirleyicilerinin tespiti amacıyla yaptıkları çalışmada, emtia fiyatları ile reel faiz oranı ve belirsizlik arasında negatif ilişki; ABD ekonomik büyümesi ve petrol fiyatları ile pozitif ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca küresel talep şokları ve petrol fiyatı şoklarını, görece emtia fiyatlarındaki artışlarla ilişkilendirmişlerdir.

Wang, Wu & Yang (2014), Ocak 1980 ile Aralık 2012 tarihleri arasındaki dönemde petrol fiyat şoklarının tarımsal emtia (kakao, soya fasulyesi, arpa, buğday, mısır, pamuk, pirinç, kahve ve çay) fiyatları üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada, petrol şoklarının 2006-2008'deki gıda krizinden önce tarımsal emtia fiyatlarındaki küçük bir kısmı açıklayabilirken kriz sonrası dönemde daha yüksek bir kısmını açıklayabildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca petrole özgü faktörlerin tarımsal emtia fiyatlarındaki değişimlere katkılarının, toplam talep şoklarından daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Baffes & Dennis (2015), mısır, pirinç, buğday, soya fasulyesi ve palmye yağı gibi tarımsal ürünlerin fiyat belirlenmesinde etkili olan farklı değişkenleri 1960 ile 2012 tarihleri arasındaki yıllık verileri kullanarak araştırdıkları çalışmada, ham petrol fiyatlarının tarımsal ürün fiyatlarının belirlenmesinde önemli etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Ibrahim (2015), Malezya için gıda ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi 1971 ile 2012 tarihleri arasındaki yıllık verileri kullanarak araştırdığı çalışmasında, gıda fiyatı, petrol fiyatı ve reel GSYİH'yı içeren değişkenler arasında eş bütünleşmenin olduğunu belirlemiştir. Gıda fiyatları davranışında asimetri etkisinin varlığını da tespit etmiştir. Uzun dönemde petrol fiyatlarında yaşanan artış ile gıda fiyatları arasında ilişki olduğunu ancak petrol fiyatlarındaki düşüş ile gıda fiyatları arasında ilişkinin olmadığını tespit etmiştir. Kısa dönemde ise gıda fiyatları enflasyonu üzerinde petrol fiyatlarındaki artışların etkili olduğunu ortaya koymuştur.

De Nicola, De Pace & Hernandez (2016), Ocak 1970 ile Mayıs 2013 tarihleri arasındaki 11 ana enerji, tarım ve gıda emtialarının aylık nominal fiyat getirileri arasındaki ortak hareket durumunu araştırdıkları çalışmada, enerji ve tarım ürünlerinin fiyat getirilerinin yüksek oranda ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca emtialar arasında, özellikle enerji ve tarımsal emtialar arasında son yıllarda genel ortak hareket düzeyinde artış yaşandığını belirlemişlerdir.

Fowowe (2016), Güney Afrika'da petrol fiyatlarının tarımsal emtia fiyatları üzerindeki etkilerini 2 Ocak 2003 ile 31 Ocak 2014 tarihleri arasındaki haftalık değerleri üzerinden araştırdığı çalışmada, Güney Afrika tarımsal emtia fiyatlarının hem kısa hem de uzun dönemde küresel petrol fiyatlarına nötr olduğunu tespit etmiştir.

Lucotte (2016), ham petrol ile gıda fiyat endeksleri (tahıllar, süt ürünleri, et, şeker, bitkisel yağlar ve bileşik gıda fiyat endeksi) arasındaki ortak hareketlerin dinamiklerini Ocak 1990 ile Mayıs 2015 tarihleri arasındaki aylık değerleri üzerinden araştırdığı çalışmada, 2007 sonrasını gösteren emtia patlaması sonrası dönemde ham petrol ve gıda fiyatları arasında güçlü pozitif ortak hareketlerin söz konusu olurken, patlama öncesi dönem olarak ifade ettiği 2006 yılı ve öncesi dönemde ise anlamlı bir ortak hareketin olmadığını ortaya koymuştur.

Gülerce & Ünal (2017), petrol, mısır, soya fasulyesi, buğday ve şeker fiyatlarının birlikte hareket etme ilişkisini 1 Ocak 1986 ile 21 Mart 2011 tarihleri arasındaki günlük değerleri kullanarak araştırdıkları çalışmada, petrol fiyatlarının tüm tarımsal emtia fiyatlarını etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Jadizadeh & Serletis (2018), küresel ham petrol fiyatlarının ABD mısır fiyatlarına etkisini 1975 yılı 2. çeyrek ile 2016 yılı 1. çeyrek aralığındaki çeyreklik verileri kullanarak araştırdıkları çalışmada, petrol arz şokları, toplam talep şokları ve petrole özgü talep şoku gibi 3 şoktan sadece toplam talep şoklarının mısır fiyatı ve tüketiminde istatistiksel olarak önemli değişikliklere neden olduğunu ortaya koymuşlardır. Ham petrolün reel fiyatındaki değişikliklerin ABD mısır piyasasına göre önceden tespit edildiğini varsaydıklarında mısırın reel fiyatındaki değişimin yaklaşık %36'sının yapısal arz ve küresel ham petrol piyasasında yaşanan talep şoklarından kaynaklandığını belirlemişlerdir.

Coronado, Rojas, Romero-Meza, Serletis & Chiu (2018), petrol fiyatı ile biyoyakıt üretimi için kullanılan üç tarımsal emtia olan mısır, soya fasulyesi ve şeker fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini 1990 ile 2016 tarihleri arasındaki günlük değerleri kullanarak araştırdığı çalışmada, doğrusal yöntemde zayıf bir Granger nedensellik ilişkisini, doğrusal olmayan yöntemde ise güçlü çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Tiwari, Khalfaoui, Solarin & Shahbaz (2018), petrol ile 21 tarımsal emtia fiyat endeksleri arasındaki ilişkiyi Ocak 1980 ile Mayıs 2017 tarihleri arasındaki aylık değerleri kullanarak araştırdıkları çalışmada, petrol ve kömür, pamuk, balık unu, mısır, pirinç, kauçuk ve buğday fiyat endeksleri arasında uzun dönemde birlikte hareket etme davranışı sergilediklerini belirlemişlerdir.

Zafeiriou, Arabatzis, Karanikola, Tampakis & Tsiantikoudis (2018), ham petrol-mısır ve ham petrol-soya fasulyesi vadeli fiyatlarının iki değişkenli ilişkilerini ARDL eşbütünleşme yaklaşımı ile Temmuz 1987 ile Şubat 2015 tarihleri arasındaki aylık verileri kullanarak inceledikleri çalışmada, ham petrol fiyatlarının biyodizel ve etanol üretiminde kullanılan tarım ürünlerinin fiyatlarını etkilediğini dolayısıyla enerji ve tarımsal emtia piyasalarının etkileşimini doğruladığını ortaya koymuşlardır.

Roman, Gorecka & Domagala (2020), ham petrol fiyatları ile süt ürünleri, et, yağlar, tahıllar ve şeker gıda fiyat endeksleri arasındaki bağlantıları Ocak 1990 ile Eylül 2020 tarihleri arasındaki verileri kullanarak araştırdıkları çalışmada, uzun dönemde ham petrol ve et fiyatları arasında, kısa vadede ham petrol fiyatları ile gıda, tahıl ve petrol fiyatları arasında bir bağlantı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Karakotsios, Katrakilidis & Kroupis (2021), ham petrol ile dünya gıda fiyatları (yemek fiyat endeksi, süt ürünleri fiyat endeksi, tahıl fiyat endeksi, bitkisel yağ fiyat endeksi ve şeker fiyat endeksi) arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi Ocak 2000 ile Aralık 2015 tarihleri arasındaki aylık değerleri kullanarak araştırdıkları çalışmada, doğrusal anlamda petrolden gıda fiyatlarına uzanan tek yönlü nedensellik ilişkisini; asimetrik anlamda da uzun dönemli geri besleme etkilerinin olduğunu belirlemişlerdir.

Kumar, Choudhary, Singh & Singha (2021), Hindistan özelinde doğal gaz fiyatı, ham petrol fiyatı, altın fiyatı, döviz kuru ve borsa endeksi arasındaki ilişkiyi Ocak 1997 ile Haziran 2019 tarihleri arasındaki haftalık değerleri kullanarak araştırdıkları çalışmada, doğal gazın uzun dönemde ham petrol üzerinde asimetrik bir etkiye sahip olduğunu ve ham petrolün kısa dönemde doğal gazı asimetrik olarak etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

## 2. EKONOMETRİK METODOLOJİ

Pesaran, Shin & Smith (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi yaklaşımı ile analiz edilen enerji ve tarım emtiaları arasındaki eşbütünleşme ilişkisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu yaklaşımın karışık bir bütünleşme dizisine sahip herhangi bir seriye uygulanabilir olması, Engle & Granger (1987), Johansen & Juselius (1990) gibi geleneksel eşbütünleşme yöntemlerine kıyasla daha esnek yapıya sahip olmasına neden olmaktadır. Bu yaklaşım da önemli olan nokta, serilerden herhangi birinin I (2) olmaması ve bağımlı değişken olarak belirlenen serinin I (1) olma zorunluluğudur (Tursoy & Faisal, 2018: 50). Kısaca belirtmek gerekirse ARDL modeli, farklı bütünleşme derecesine sahip olan seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespit edilebilmesini sağlamaktadır (Nkoro & Uko, 2016: 69).

ARDL yaklaşımı, eşbütünleşme vektörlerinin tespit edilmesine yardımcı olmaktadır. Burada temel değişkenlerin her biri, tek bir uzun dönem ilişki denklemi olarak gösterilmektedir. Eğer eşbütünleşme vektörü tanımlanırsa eşbütünleşme vektörünün ARDL modeli hata düzeltme modeline yeniden parametrelendirilir. Ortaya çıkan sonuç tek modelde yer alan değişkenlerin kısa ve uzun dönemli ilişkilerini göstermektedir. Kısacası bu model, herhangi bir regresyon fonksiyonuna regresörlerin sınırsız gecikmesinin eklenmesini ifade etmektedir (Nkoro & Uko, 2016: 76).

$$\Phi(L, p)y_t = \sum_{i=1}^k \beta_i(L, q_i)x_{it} + \delta w_t + u_t \quad i = 1, 2, 3, \dots, k, u_t \sim iid(0; \delta^2) \quad (1)$$

$$\Phi(L, p) = 1 - \Phi_1 L - \Phi_2 L^2 - \dots - \Phi_p L^p \quad (2)$$

$$\beta(L, q) = 1 - \beta_1 L - \beta_2 L^2 - \dots - \beta_q L^q \quad (3)$$

denklemleri ile ARDL (p, q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>...q<sub>k</sub>) modeli gösterilmektedir. L<sup>0</sup>y<sub>t</sub>= X<sub>t</sub>, L<sup>1</sup>y<sub>t</sub>= y<sub>t-1</sub> olmak üzere L bir gecikme operatörünü göstermektedir. Ayrıca w<sub>t</sub> kesişme terimi, zaman eğilimleri, mevsimsel kuklalar veya sabit gecikmeli dışsal değişkenler gibi deterministik değişkenlerin bir s x 1 vektörünü ifade etmektedir. P = 0, 1, 2, ..., m, q = 0, 1, 2, ..., m, i = 1, 2, ..., k yani toplam (m + 1)<sup>k+1</sup> kadar farklı ARDL modelidir. Maksimum gecikme dizisi, m kullanıcı tarafından belirlenmekte ve t = m+1, m+2, ... n gibi örneklendirilmektedir (Nkoro & Uko, 2016: 77).

### 3. VERİ SETİ VE BULGULAR

Küresel ticaret kapsamında en çok takip edilen emtia grupları olan enerji ve tarım emtiaları arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını belirleyebilmek amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Enerji emtiası olarak WTI petrol, motorin ve doğalgaz; tarım emtiası olarak buğday, kakao ve pamuk emtialarının Amerikan vadeli değerleri kullanılmıştır. 2 Ocak 2013 ile 1 Nisan 2022 tarihleri arasındaki günlük kapanış değerleri çalışmanın veri setini oluşturmaktadır. WTI petrol ve motorin verileri Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bilgi Yönetim İdaresi resmi internet sayfasından (www.eia.gov) , tarım emtiaları ve doğalgaz ise Investing internet sayfasından (www.investing.com) alınmıştır. Değerler, benzerlik göstermesi açısından doğal logaritması alınarak analize tabi tutulmuştur. Analiz edilen emtiaların farklı durağanlık seviyelerinde durağanlaşmalarından dolayı uzun dönemli ilişki analizi ARDL sınır testi yaklaşımı ile araştırılmıştır. Analizde bağımlı değişken olarak I (1) olan enerji emtialarından WTI petrol alınırken diğer emtialar bağımsız değişken olarak alınmıştır.

Çalışmada kullanılan emtiaların logaritmik serilerine ait Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Enerji ve Tarım Emtialarına Ait ADF Sonuçları

	Düzeyde		1. Farkta	
	t Değeri	Olasılık Değeri	t Değeri	Olasılık Değeri
<b>WTI Petrol</b>	-2.3818	0.1470	-30.9352	<b>0.0000*</b>
<b>Doğalgaz</b>	-2.2841	0.1773	-51.1461	<b>0.0001*</b>
<b>Motorin</b>	-1.6223	0.4709	-47.9424	<b>0.0001*</b>
<b>Buğday</b>	-1.5677	0.4990	-47.4018	<b>0.0001*</b>
<b>Kakao</b>	-2.9182	<b>0.0434**</b>	-50.7209	<b>0.0001*</b>
<b>Pamuk</b>	-0.4306	0.9016	-48.1529	<b>0.0001*</b>

\* ve \*\*, %1 ve %5 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

Birim kök testinin yapılması ARDL modeli için bir ön şart değildir. Ancak analiz edilen değişkenler içerisinde I (2) yani 2. farkta durağanlık sergileyen bir değişkenin olmaması gerekmektedir. Ayrıca bağımlı değişken olarak alınacak olan değişkenin de I (1) olması durumundan dolayı birim kök testi uygulanmıştır. Değişkenlerin logaritmik serileri üzerinden yapılan birim kök testi sonucuna göre *kakao* değişkeni düzeyde durağanlık gösterirken diğer değişkenler 1. farkı alınmış haliyle durağanlık göstermektedir. Göstergeler sonucunda eşbütünleşme analizi için farklı durağanlık seviyelerinde veriler dahi olsa aralarındaki ilişkiyi ortaya çıkarabilecek olan ARDL modeli kullanılmıştır.

**Tablo 2:** Enerji ve Tarım Emtialarına Ait Tanımlayıcı İstatistikler

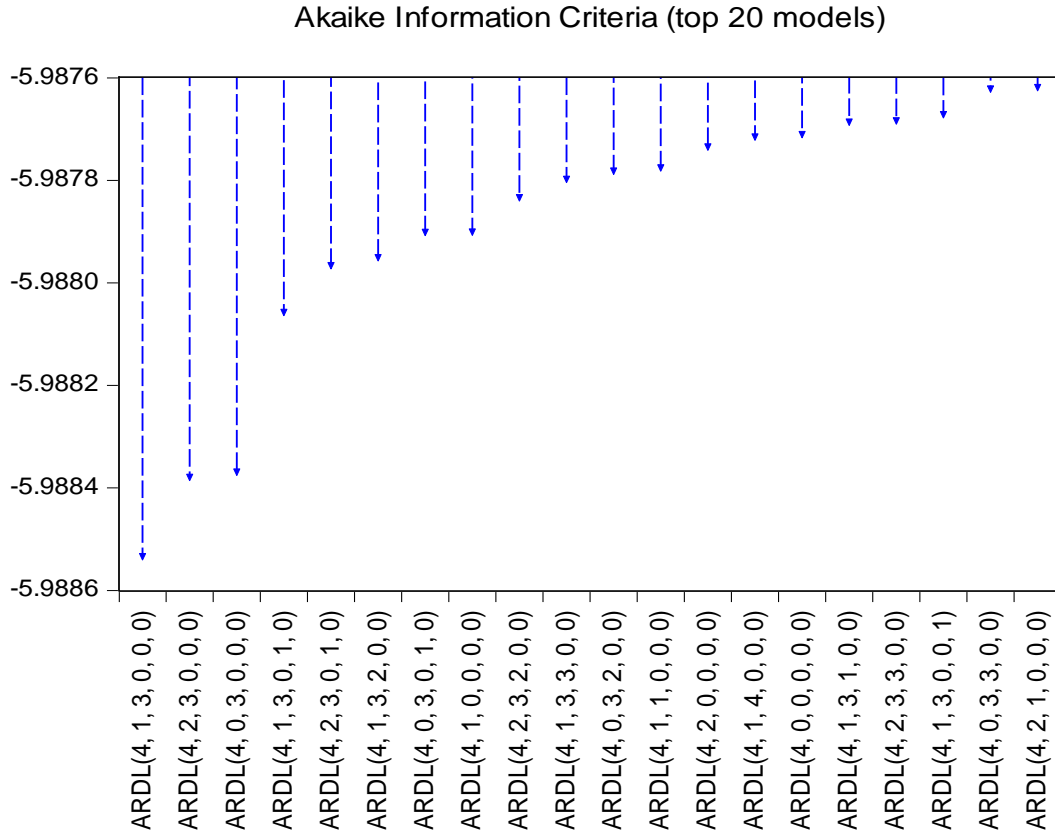
	<b>WTI</b>	<b>Doğalgaz</b>	<b>Motorin</b>	<b>Buğday</b>	<b>Kakao</b>	<b>Pamuk</b>
Ortalama	1.776898	0.476718	0.289054	2.735600	3.404238	1.871506
Standart Sapma	0.151442	0.117889	0.136230	0.086809	0.064537	0.076259
Minimum	0.949878	0.170848	-0.247184	2.557507	3.250420	1.688865
Maksimum	2.092159	0.800167	0.647187	3.153891	3.532754	2.146624
Basıklık	3.869037	2.738522	2.962605	3.582252	2.152982	3.531828
Çarpıklık	-0.340892	0.050999	-0.306191	0.715359	-0.075452	0.732354
Jarque-Bera	120.3280	7.969331	36.41767	236.8078	72.07812	238.0659
Olasılık	0.000000*	0.018599**	0.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*
Gözlem Sayısı	2367	2428	2322	2382	2337	2353

\* ve \*\*, %1 ve %5 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

Tablo 2'de veri setini oluşturan emtiaların, logaritmik serilerine ait tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Ortalamada en yüksek getiriye 3.404238 değeri ile *kakao* sahipken en düşük getiriye ise 0.289054 değeri ile *motorin* sahiptir. Tanımlayıcı



istatistikler içerisinde oynaklık durumunu belirten standart sapma değerlerine göre, en düşük oynaklığı *kakao* (0.064537) en yüksek oynaklığı *WTI petrol* (0.151442) emtialarının gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. WTI petrol, motorin ve kakao değişkenlerinin sola çarpık; doğalgaz, buğday ve pamuk değişkenlerinin ise sağa çarpık yapıda oldukları belirlenmiştir. Basıklık değerlerine göre logaritmik serilerin normal dağılıma göre daha sivri ve kalın kuyruk özelliği sergilediği görülmekte ve bu durum yüksek çıkan Jarque-Bera değerlerinden de ispatlanmaktadır. Yani serilerin normal dağılım sergilemediği ortaya çıkmaktadır.



**Şekil 1:** ARDL Modeli İçin Uygun Gecikme Uzunluğunun Tespiti

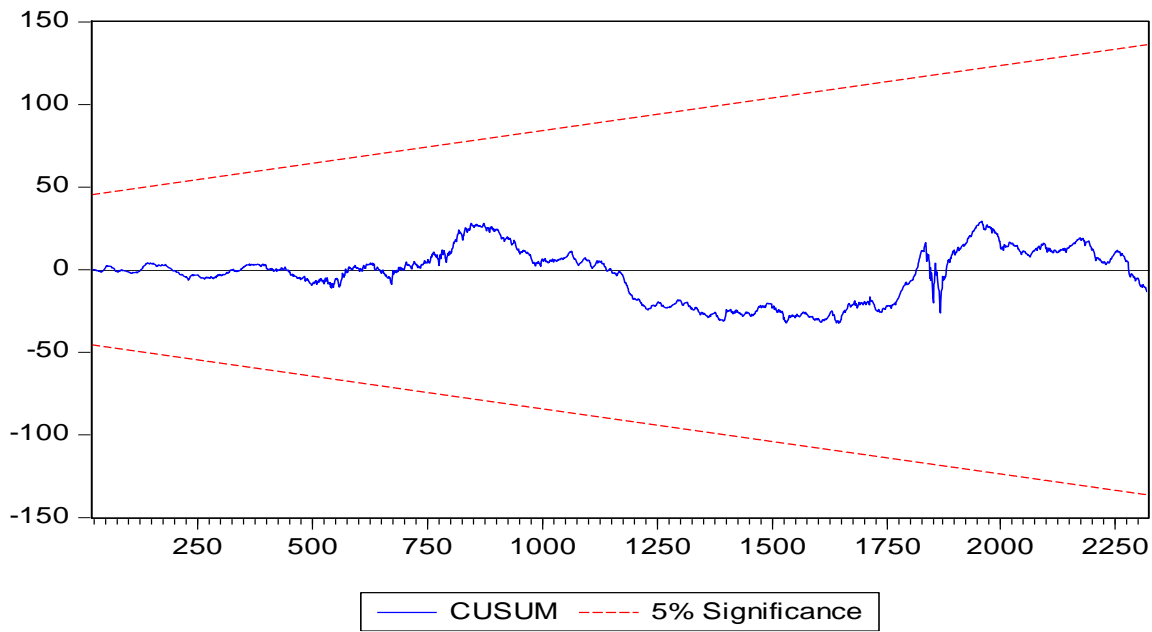
ARDL modeli için analize tabi tutulan değişkenlerin uygun gecikme uzunluklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Şekil 1’de Akaike bilgi kriterine göre en uygun olan 20 modelin sonuçları gösterilmektedir. Gecikme uzunlukları maksimum 4 olacak şekilde belirlenmiş ve ARDL modeli için uygun gecikme uzunlukları 4, 1, 3, 0, 0, 0 olarak tespit edilmiştir. Yani WTI petrol için 4 dönem gecikmeli, doğalgaz için 1 dönem gecikmeli, motorin için 3 dönem gecikmeli, buğday, kakao ve pamuk için 0 gecikme değerleri ile oluşturulacak olan modelin değişkenler arasındaki ilişkiyi en iyi ortaya çıkarabilecek model olduğunu ifade etmektedir. Bu yüzden ARDL sınır testi, belirlenmiş olan gecikme uzunluklarına göre oluşturulan model kullanılarak yapılmıştır.

**Tablo 3:** Enerji ve Tarım Emtia Logaritmik Serilerine Ait ARDL F Sınır Testi Sonuçları

F Sınır Testi	F Sınır Testi Kritik Değerleri						
	%10 Anlamlılık Düzeyi İçin		%5 Anlamlılık Düzeyi İçin		%1 Anlamlılık Düzeyi İçin		
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	
F İstatistik Değeri	21.95263	2.75	3.79	3.12	4.25	3.93	5.23

Tablo 3’te emtialara ait logaritmik serilerin ARDL sınır testi sonuçları gösterilmektedir. Burada değişkenler arasındaki

ilişkinin durumunu belirleyebilmek için belirlenen alt  $[I(0)]$  ve üst  $[I(1)]$  sınırlar bulunmaktadır. Bu sınırlar Pesaran ve diğerleri (2001) tarafından yapılan çalışma sonucunda ortaya çıkan değerlerdir. Hesaplanan F değerinin belirlenmiş olan üst sınırın üzerinde olması durumunda değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu; alt ve üst sınır içerisinde olması durumunda değişkenler arasındaki ilişkinin belirsiz olduğunu; alt sınırın altında olduğunda ise değişkenler arasında herhangi bir eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Enerji ve emtia logaritmik serileri için oluşturulan ARDL sınır testi sonucuna göre, hesaplanan F istatistiği değerinin (21.95263) %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyleri için belirlenmiş olan üst sınır değerlerinden yüksek olmasından dolayı değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.



Şekil 2: ARDL Modelinin CUSUM Testi Grafiği

Logaritmik serilerden oluşturulan ARDL (4, 1, 3, 0, 0, 0) modelinden oluşturulan CUSUM test grafiği şekil 2’de verilmiştir. Şekilde görülen kesikli kırmızı çizgiler %95 güven aralığını göstermektedir. Oluşturulan modelin tahmin parametrelerinin, gösterilen kırmızı çizgiler içerisinde yer alması durumunda istikrar koşulunun sağlandığı ifade edilmekte ve modelin değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmada herhangi bir yanlışlığının olmadığını belirtmektedir. Mavi çizgi ile gösterilen modelin tahmin parametresi kesikli kırmızı çizgilerin arasında yer aldığından dolayı oluşturulan modelin sonuçlarının güvenilir olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Değişkenler arasında ilişkinin tespit edilmesinden ve model için istikrar koşulunun sağlanmasından sonra uzun dönemde aralarında nasıl bir ilişki durumunun olduğunun belirlenebilmesi için uzun dönem ilişki katsayılarına bakılması gerekmektedir. Aşağıdaki Tablo 4’te ARDL modelinin uzun dönem ilişki katsayıları gösterilmektedir.

**Tablo 4:** Enerji ve Tarım Emtia Logaritmik Serilerine Ait ARDL Uzun Dönem İlişki Katsayıları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	T İstatistik Değeri	Olasılık
Doğalgaz	-0.269937	0.101166	-2.668274	<b>0.0077*</b>
Motorin	1.066867	0.117696	9.064572	<b>0.0000*</b>
Buğday	-0.091650	0.145879	-0.628260	0.5299
Kakao	0.065937	0.095650	0.689351	0.4907
Pamuk	0.464872	0.174061	2.670739	<b>0.0076*</b>

\*, %1 anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

Tablo 4'te enerji ve tarım emtia logaritmik serilerine ait ARDL uzun dönemli ilişki katsayıları gösterilmektedir. Değişkenler kısmında yazılı olan bağımsız değişken statüsündeki her bir emtianın, bağımlı değişken olan WTI petrol üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Olasılık değerlerinin anlamlı olması değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğunu, anlamsız olması ise ilişki olmadığını ifade etmektedir. Sonuçlara göre buğday ve kakao değişkeninin WTI petrol üzerinde uzun dönemde herhangi bir ilişkisi bulunmamaktadır. Enerji grubunda yer alan doğalgaz ve motorin ile tarım emtia grubunda bulunan pamuk ile WTI petrol arasında uzun dönemli ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tablodaki sırayla gidilecek olursa: doğalgaz fiyatlarında yaşanan %1'lik bir artışın WTI petrol üzerinde % 0.27 oranında bir düşüşe; motorin fiyatında meydana gelen %1'lik artışın WTI petrol üzerinde %1.07 oranında bir artışa ve pamuk fiyatlarında yaşanan %1'lik artışın WTI petrol üzerinde %0.46 oranında bir artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Son olarak oluşturulan modelin hata düzeltme katsayısı sonuçları aşağıdaki Tablo 5'te verilmektedir. Hata düzeltme katsayısı, kalıntıların bir dönem gecikmesinin modele eklenmesini sağlamaktadır.

**Tablo 5:** Enerji ve Tarım Emtia Logaritmik Serilerine Ait ARDL Hata Düzeltme Katsayısı Sonuçları

	Katsayı	Standart Hata	T İstatistik Değeri	Olasılık
Hata Düzeltme Katsayısı	-0.050840	0.004425	-11.48923	<b>0.0000*</b>

\*, %1 anlamlılık düzeyini belirtmektedir

Tespit edilen hata düzeltme katsayısının negatif değerinde ve istatistiksel olarak anlamlı bulunması gerekmektedir. Bu durum sağlanmadığında modelin yeniden kurulması ve analizin tekrarlanması sonucu ortaya çıkmaktadır. Eğer belirtilen koşullar sağlanıyorsa bunun ardından t sınır testi değerlerinin belirlenmesi lazımdır. Hesaplanan t sınır testi -11.48923 ile %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyleri için belirlenen üst sınır değerlerinden yüksek olmasından dolayı hata düzeltme katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Sonuçların güvenilirliği doğrulandığı için çıkan sonuçların yorumlanması yapılabilir. 1/ Hata düzeltme katsayısı işlemi sonucunda ortaya çıkan değer üzerinden yorumlama yapılmaktadır.  $1 / 0.050840$  eşitliği sonucunda 19,67 değerine ulaşılmaktadır. Bu değer yorumu, kısa dönemde meydana gelebilecek bir dengeden sapmanın 19,67 gün (veri seti günlük olduğu için) sonra düzelterek uzun dönem dengesine ulaştığını ifade etmektedir.

## SONUÇ

Son zamanlarda yaşanan enerji fiyatlarındaki artış ile birlikte küresel iklim değişikliği sonucunda tarımsal ürünlerde yaşanan arz ve talep sorunları, bu alanda yatırım yapan veya bu alanla doğrudan ya da dolaylı olarak ticaret işlemleri ile uğraşan kesimlerin ilgisini çekmektedir. Yatırımcılar getirilerini korumak veya artırmak, ticaretle uğraşanlar ise daha az maliyet ve daha fazla kar elde edebilmek amacıyla enerji ve tarım emtia piyasalarını yakından takip etmektedirler. Ticaret hacminde en yüksek paylardan birine sahip olan enerji grubu emtia fiyatlarında yaşanan oynaklık, riski artırmakla birlikte getiriyi de artırmaktadır. Aynı şekilde tarım emtialarındaki fiyat hareketleri de her kesimin dikkatini çekmektedir.

Dolayısıyla akademik kesim tarafından da bu alanlarla bağlantılı çalışmalarda bir yoğunlaşmanın olduğu gözlemlenmektedir. Piyasalar arasındaki ilişkinin doğru öngörülebilmesi ve işlemlerin ona göre planlanması olası zararları minimize ederken olası karlılığı da artıracak unsurların başında gelmektedir. Bu sebeplerden dolayı, WTI petrol, doğalgaz ve motorin enerji emtiaları ile buğday, kakao ve pamuk tarım emtiaları arasındaki uzun dönem ilişki tespit edilmek istenmektedir. Çalışmada, 2 Ocak 2013 ile 1 Nisan 2022 tarihleri arasındaki günlük kapanış değerlerinin doğal logaritmaları alınarak analizler gerçekleştirilmiştir.

Birim kök testleri yapılarak çalışmanın analiz kısmı başlamış ve değişkenlerin farklı seviyelerde durağanlık göstermeleri sonucunda eşbütünleşme analizi ARDL modeli ile gerçekleştirilmiştir. Geleneksel eşbütünleşme analizlerinde aynı seviyede durağan olma şartı bulunması sonucunda bu modelin kullanılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. ARDL modeli kurulurken dikkat edilmesi gereken en önemli noktalar, değişkenlerden herhangi birinin I (2) olmaması ve bağımlı değişken olarak seçilen değişkenin I (1) olması gerekliliğidir. Birim kök testi sonucunda I (2) olan bir değişkene rastlanmamış ve bağımlı değişken olarak belirlenen WTI petrol de I (1) olarak tespit edilmiştir. Kurulan ARDL modeli için uygun gecikme uzunlukları belirlenmiş ve ardından CUSUM test grafiği çizilmiştir. Grafiğe göre kurulan modelin istikrar koşulu sağladığı tespit edilince F sınır testi aşamasına geçilmiştir. Hesaplanan F istatistiği değerinin (21.95263) %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyleri için belirlenmiş olan üst sınır değerlerinden yüksek olduğunun belirlenmesi sonucunda enerji ve tarım emtia fiyat serileri arasında uzun dönemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. Uzun dönemde analiz edilen emtiaların birlikte hareket ettiği ifade edilebilmektedir. Bu sonuç Chen ve diğerleri (2010), Serra ve diğerleri (2011), Nazlıoğlu & Soyaş (2012), De Nicola ve diğerleri (2016), Tiwari ve diğerleri (2018) ve Zafeiriou ve diğerleri (2018) çalışmaları ile benzerlik teşkil etmektedir. Ardından bakılan uzun dönem katsayı sonuçları, buğday ve kakao hariç diğer bağımsız değişken olarak alınan emtiaların bağımlı değişken olan WTI petrol üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, tarımsal emtialar içerisinde sadece pamuk emtiasının WTI petrol üzerinde etkisinin olduğunu belirtmektedir. Motorin ve pamuk ile WTI petrol arasında pozitif, doğalgaz ile WTI petrol arasında ise negatif ilişkinin olduğu ortaya konulmuştur. Doğalgaz fiyatlarında yaşanan %1'lik bir artışın WTI petrol üzerinde % 0.27 oranında bir düşüşe; motorin fiyatında meydana gelen %1'lik artışın WTI petrol üzerinde %1.07 oranında bir artışa ve pamuk fiyatlarında yaşanan %1'lik artışın WTI petrol üzerinde %0.46 oranında bir artışa sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak değişkenler arasında uzun dönem ilişki varlığı tespit edildiği için hata düzeltme katsayısı tahmin edilmiştir. Çıkan sonuç, kısa dönemde meydana gelebilecek bir dengeden sapmanın 19,67 gün sonra düzelterek uzun dönem dengesine ulaştığını göstermektedir.

Enerji ve tarım emtiaları üzerine ticari iş veya yatırım yapmayı düşünen ya da hali hazırda bunları yapan bireysel ve kurumsal yatırımcılar açısından birçok çıkarım yapılabilecek bir çalışma olduğu düşünülmektedir. Kurumsal anlamda maliyeti en aza indirerek karlılığı artırabilmek amacıyla piyasalarda oluşabilecek fiyat hareketlerine göre ön sipariş, stok veya hammadde temini gibi durumları daha doğru planlayabilmelerine yardımcı olabilecektir. Çoğu ürünün hammadde veya içeriğinde yüksek oranda kullanılması dolayısıyla bu emtia gruplarının fiyat hareketlerinin öngörülebilmesi kurumsal yatırımcılar için hayati öneme sahiptir. Ayrıca portföyünde enerji ve tarım emtiaları bulunan yatırımcıların, portföy şekillendirme aşamasında çıkan sonuçları göz önünde bulundurarak portföy dengesini iyi ayarlayabilmelerine destek olacaktır. Emtialar arasındaki pozitif veya negatif yönlü ilişki varlığı, yatırım çeşitliliği açısından oluşturulacak yatırım sepetinin toplam değerinde zarar edilmesini engelleyebilecek ve getiri seviyesini artıracaktır.

**KAYNAKÇA**

- Baffes, J. & Dennis, A. (2015). Long-Term Drivers of Food Prices. Trade Policy and Food Security Improving Access to Food in Developing Countries in the Wake of High World Prices (Ian Gillson ve Amir Fouad, ed.), World Bank Group, 13-36.
- Byrne, J. P., Fazio, G. & Fiess, N. (2013). Primary Commodity Prices: Co-Movements, Common Factors and Fundamentals. *Journal of Development Economics*, 101, 16-26.
- Chen, S-T., Kuo, H-I. & Chen, C-C. (2010). Modeling the Relationship Between the Oil Price and Global Food Prices. *Applied Energy*, 87(8), 2517-2525.
- Coronado, S., Rojas, O., Romero-Meza, R. Serletis, A. & Chiu, L. V. (2018). Crude Oil and Biofuel Agricultural Commodity Prices. Uncertainty, Expectations and Asset Price Dynamics (Fredj Jawadi ed.), 107-123.
- De Nicola, F., De Pace, P. & Hernandez, M. A. (2016). Co-Movement of Major Energy, Agricultural, and Food Commodity Price Returns: A Time-Series Assessment. *Energy Economics*, 57 (C), 28-41.
- Du, X., Yu, C. L. & Hayes, D. J. (2011). Speculation and Volatility Spillover in the Crude Oil and Agricultural Commodity Markets: A Bayesian Analysis. *Energy Economics*, 33(3), 497-503.
- Engle, R. F. & Granger, W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Fowowe, B. (2016). Do Oil Prices Drive Agricultural Commodity Prices? Evidence from South Africa. *Energy*, 104, 149-157.
- Gülerce, M. & Ünal, G. (2017). Forecasting of Oil and Agricultural Commodity Prices: Varma Versus Arma. *Annals of Financial Economics*, 12(3), 1-30.
- Ibrahim, M. H. (2015). Oil and Food Prices in Malaysia: A Nonlinear ARDL Analysis. *Ibrahim Agricultural and Food Economics*, 3(1), 1-14.
- Jadidzadeh, A. & Serletis, A. (2018). The Global Crude Oil Market and Biofuel Agricultural Commodity Prices. *The Journal of Economic Asymmetries*, 18, 1-9.
- Johansen, S. & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration —With Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin Of Economics And Statistics*, 52(2), 169-210.
- Karakotsios, A., Katrakilidis, C. & Kroupis, N. (2021). The Dynamic Linkages between Food Prices and Oil Prices. Does Asymmetry Matter?. *The Journal of Economic Asymmetries*, 23, 1-10.
- Kumar, S., Choudhary, S., Singh, G. & Singha, S. (2021). Crude Oil, Gold, Natural Gas, Exchange Rate and Indian Stock Market: Evidence from the Asymmetric Nonlinear ARDL Model. *Resources Policy*, 73, 1-7.
- Lucotte, Y. (2016). Co-movements between Crude Oil and Food Prices: A Post-Commodity Boom Perspective. *Economics Letters*, 147, 142-147.
- Nazlıoğlu, Ş. (2011). World Oil and Agricultural Commodity Prices: Evidence from Nonlinear Causality. *Energy Policy*, 39(5), 2935-2943.
- Nazlıoğlu, Ş. & Soytaş, U. (2012). Oil Price, Agricultural Commodity Prices, and the Dollar: A Panel Cointegration and Causality Analysis. *Energy Economics*, 34(4), 1098-1104.
- Nkoro, E. & Uko, A. K. (2016). Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Cointegration Technique: Application and Interpretation, *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 5(4), 63-91.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal Of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Reboredo, J. C. (2012). Do Food and Oil Prices Co-Move?. *Energy Policy*, 49, 456-467.
- Roman, M., Gorecka, A. & Domagala, J. (2020). The Linkages between Crude Oil and Food Prices. *Energies*, 13(24), 1-18.

- Serra, T., Zilberman, D. Gil, J. M. & Goodwin, B. K. (2011). Nonlinearities in The U.S. Corn-Ethanol-Oil-Gasoline Price System. *Agricultural Economics*, 42(1), 35-45.
- Tiwari, A. K., Khalfaoui, R., Solarin, S. A. & Shahbaz, M. (2018). Analyzing the Time-Frequency Lead-Lag Relationship between Oil and Agricultural Commodities. *Energy Economics*, 76, 470-494.
- Tursoy, T. & Faisal, F. (2018). The Impact of Gold and Crude Oil Prices on Stock Market in Turkey: Empirical Evidences from ARDL Bounds Test and Combined Cointegration. *Resources Policy*, 55, 49-54.
- Wang, Y., Wu, C. & Yang, L. (2014). Oil Price Shocks and Agricultural Commodity Prices. *Energy Economics*, 44(C), 22-35.
- Zafeiriou, E., Arabatzis, G., Karanikola, P., Tampakis, S. & Tsiantikoudis, S. (2018). Agricultural Commodities and Crude Oil Prices: An Empirical Investigation of Their Relationship. *Sustainability*, 10(4), 1-11.
- Zhang, Z., Lohr, L., Escalante, C. & Wetzstein, M. (2010). Food Versus Fuel: What Do Prices Tell Us?. *Energy Policy*, 38(1), 445-451.
- Zhang, Y-J. & Wei, Y.M. (2010). The Crude Oil Market and the Gold Market: Evidence for Cointegration, Causality And Price Discovery. *Resources Policy*, 35(3), 168-170.