



Rusya-Ukrayna Savaşı ve Tahıl Koridoru Anlaşmasının Emtia Piyasalarına Etkisi: GARCH ve DCC-GARCH Analizi

Asuman EŞLİK

Orcid no: <https://orcid.org/0009-0006-8287-5338>

Istanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, İstanbul

Caner ÖZDURAK

Orcid no: <https://orcid.org/0000-0003-0793-7480>

Beykoz Üniversitesi, İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, İstanbul

Ömer GÜÇ

Orcid no: <https://orcid.org/0009-0001-5470-6688>

Marmara Üniversitesi, İstanbul

Makale Künyesi

*Araştırma Makalesi /
Research Article*

*Sorumlu Yazar /
Corresponding Author
Asuman EŞLİK
asuman.eslik@gmail.com*

*Geliş Tarihi / Received:
17.10.2023*

*Kabul Tarihi / Accepted:
16.01.2024*

*Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt:30 Sayı:1 Sayfa: 1-16*

*Turkish Journal of
Agricultural Economics
Volume: 30 Issue: 1
Page: 1-16*

DOI
10.24181/tarekoder.1377234
JEL Classification: F51, Q02, C58

Özet

Amaç: Günümüz dünyasında, jeopolitik gerilimler ve çatışmalar, küresel ekonomi üzerinde derin etkiler yaratabilmektedir. 2020'de başlayan COVID-19 pandemisi ve ardından meydana gelen Rusya-Ukrayna savaşı da özellikle emtia piyasaları üzerinden küresel ölçekte olumsuz etkilere sebep olmuştur. Bu bağlamda çalışmanın amacı, Rusya-Ukrayna Savaşı ve Tahıl Koridoru anlaşmasının emtia piyasaları üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

Tasarım/Metodoloji /Yaklaşım: Bu amaç doğrultusunda GARCH ve DCC-GARCH modelleri kullanılarak Türkiye ve Avrupa Birliği piyasalarında işlem gören mısır, buğday ve petrol fiyatları analiz edilmiştir. Analizde günlük veri seti kullanılmış olup, Avrupa Birliği piyasası için 01.01.2008 ile 10.05.2023 tarihleri arasında uzun bir döneme ait veriye ulaşılmışken, Türkiye piyasasındaki veri ulaşım zorluğu sebebiyle 02.08.2019 ile 10.05.2023 arası dönem kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışma, söz konusu savaşın dünya genelinde tahıl tedarik zincirlerini etkileyerek küresel ölçekte bir gıda güvenliği sorununa yol açtığını göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre, savaş döneminde üretim ve tedarik kesintilerinin etkisiyle emtia piyasalarında ani fiyat dalgalanmalarının meydana geldiği görülmektedir. Her iki piyasada da fiyat artışları ve dalgalanmalar gözlemlenmiş, ancak Tahıl Koridoru anlaşmasının imzalanmasının ardından fiyat dalgalanmalarının nispeten durulduğu ve emtia fiyatlarının düşüşe geçtiği görülmüştür. Ayrıca değişkenler arasındaki korelasyonun da savaş döneminde farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, emtia piyasalarının bu tür jeopolitik olaylara ne kadar duyarlı olduğunu ve farklı emtia türlerinin tepkilerinin farklılaşabildiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın benzer kriz durumlarına karşı alınacak politik önlemler ve küresel gıda güvenliğini artırma çabalarına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Jeopolitik Krizler, Emtia Piyasaları, GARCH ve DCC-GARCH

**The Impact of the Russia-Ukraine War and Grain Corridor Agreement on Commodity Markets:
GARCH and DCC-GARCH Analysis
Abstract**

Purpose: In today's world, tensions and conflicts in international relations can have profound effects on the global economy. The COVID-19 pandemic that began in 2020 and the subsequent Russia-Ukraine war have particularly led to adverse impacts on a global scale, especially through commodity markets. In this context, the aim of the study is to investigate the effects of the Russia-Ukraine war and the Grain Corridor agreement on commodity markets.

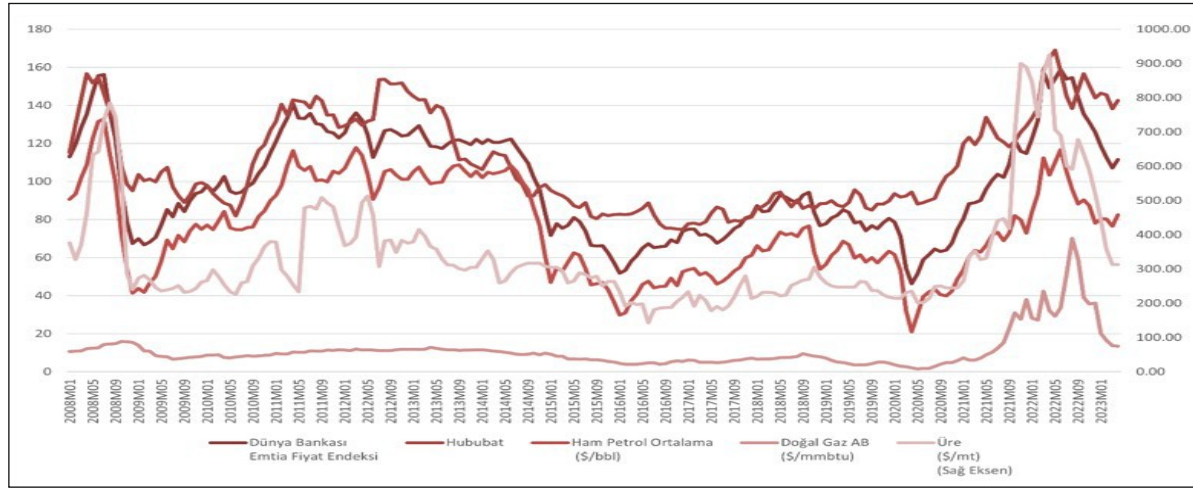
Design/Methodology/Approach: In line with this objective, corn, wheat, and oil prices traded in Turkey and the European Union markets have been analyzed using GARCH and DCC-GARCH models. In the analysis, daily data sets were used, and for the European Union market, data from a long period between 01.01.2008 and 10.05.2023 were obtained, while data for the Turkish market was limited to the period between 02.08.2019 and 10.05.2023 due to data access difficulties.

Findings: Work indicates that the war in question has led to a global food security issue by affecting grain supply chains worldwide. According to the analysis results, it is observed that there have been sudden price fluctuations in commodity markets due to production and supply disruptions during the war period. Price increases and fluctuations have been observed in both markets, but after the signing of the Grain Corridor agreement, it is noted that price fluctuations have relatively subsided, and commodity prices have started to decline. Additionally, it is found that the correlation between variables has diverged during the war period. These findings reveal how sensitive commodity markets are to such geopolitical events and how the responses of different commodity types can vary. It is believed that this study could contribute to the implementation of policy measures against similar crisis situations and efforts to enhance global food security.

Key words: Geopolitical Crises, Commodity Markets, GARCH and DCC-GARCH

1.GİRİŞ

Tarih boyunca, siyasi istikrarsızlıklar ve jeopolitik çatışmalar küresel ekonomi üzerinde belirgin bir etken olarak kabul edilmiştir. Günümüz dünyasında ise, jeopolitik olayların küresel ekonomiye etkileri giderek daha belirgin hale gelmektedir. Tarım ve gıda kaynakları, dünya nüfusunun sürdürülebilir bir şekilde beslenmesi için kritik bir unsurken, jeopolitik gerilimler ve çatışmalar, bu kaynaklara erişim, dağıtım ve fiyatlandırma konularında kilit bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, jeopolitik faktörlerin tarım ve gıda sektörüne olan etkileri, uluslararası düzeyde hayati öneme sahip ekonomik, stratejik ve siyasi sonuçlar doğurabilmektedir. Jeopolitik faktörlerin bu karmaşıklığına ek olarak, kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisi ise salgın hastalıkların küresel piyasalar üzerinde benzer şekilde karmaşık bir etki yarattığını göstermiştir. 2020 yılında küresel bir salgına dönüşen COVID-19 pandemisi, sağlık alanında yarattığı yıkıcı etkilerin yanında gıda piyasaları üzerinde de önemli etkilere yol açmıştır. Salgın, tarım üretimindeki kesintiler, tedarik zinciri sorunları ve talep dalgalanmaları gibi faktörler nedeniyle gıda fiyatlarında dalgalanmalara sebep olmuştur.



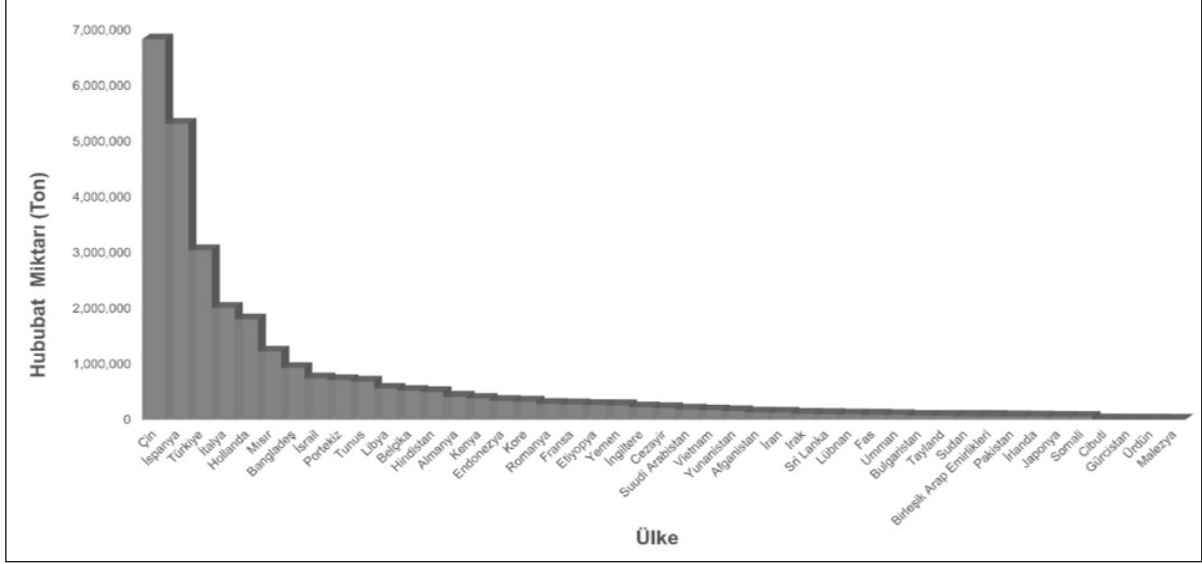
Şekil 1. Hububat, Petrol, Doğal Gaz, Üre Fiyatları (2008-2023)
Figure 1. Grain, Oil, Natural Gas, Urea Prices (2008-2023)

Şekil 1' de çeşitli emtia ürünlerinin fiyat dalgalanmaları gösterilmiştir. Pandeminin başladığı 2020 yılından itibaren fiyatların yukarı yönlü bir seyir izlediği görülmektedir. AB 2021 Tarım Piyasası Raporu'na göre AB, ABD ve Çin ekonomilerindeki toparlanma çabaları 2021 yılı boyunca mevcut emtia fiyatlarında yükselişe sebep olmuştur (EC, 2021). Bu çalışmaya konu olan mısır ve buğday ürünlerinin fiyat artışları da 2021 senesi ve sonrasında devam etmiştir. Enerji kaynakları arasında önemli bir kalem olan doğalgaz fiyatlarındaki artış tarımsal girdi fiyatları üzerinde etkiye sahiptir. Örnek olarak üre ve amonyak üretiminde hammadde olarak kullanılan doğalgaz fiyatlarındaki artış, gübre üretiminde krize sebep olmuş ve fiyatların katlanmasına yol açmıştır. Raporla ayrıca Asya'da COVID-19 ve varyantlarının yayılım göstermesi tedarik zincirine etki eden emtia fiyatları üzerinde bir baskı oluşturduğu belirtilmiştir (EC, 2021).

Pandeminin küresel piyasalarda yol açtığı olumsuz etkiler henüz kontrol altına alınamamışken, 24 Şubat 2022 tarihinde Rusya ve Ukrayna arasındaki çatışmanın ortaya çıkması da özellikle emtia piyasaları üzerinden küresel ölçekte olumsuz etkilere sebep olmuştur. Savaşın küresel ekonomi ve finansal piyasalara etkisinin özellikle ekonomik yaptırımlar, emtia fiyatları ve tedarik zincirinde yaşanan aksaklar üzerinde görüldüğü düşünülmektedir (Alsayed, 2022). Rusya ve Ukrayna'nın dünyada önde gelen tarımsal ürün üreticilerinden olduğu bilinmektedir. Örneğin, küresel buğday ihracatının yaklaşık %30'u iki ülke tarafından karşılanmaktadır. Ayrıca, mısır, gübre ve doğalgaz ihracatının %20'sini ve petrol ihracatının %1'ini yine iki ülke oluşturmaktadır (Güneysu, 2022). Dolayısıyla artan enerji ve tarımsal emtia fiyatlarının bir sonucu olarak gıda sektörü de baskı altına girmiştir (International Monetary Fund, 2022). Son yıllarda yaşanan siyasi ve ekonomik istikrarsızlıklar, iklim değişikliği ve pandemiden olumsuz etkilenen gıda güvenliği de savaşın etkisiyle daha kırılgan hale gelmiştir (Aliyev, 2023).

Dolayısıyla, daha önce kuraklık sonucu azalan verim ve pandeminin yarattığı tedarik zincirindeki aksaklıklara ek olarak Rusya-Ukrayna savaşının patlak vermesi, halihazırda yaşanan gıda krizinin daha da derinleşmesine sebep olmuştur (Glauber, Laborde and Mamun, 2022). Ayrıca Rusya'nın Ukrayna'yı işgali ile birlikte kara ve deniz ulaşımının sektöre uğraması sonucu halihazırda stokta bulunan hububatların ihrac edilmesi de olanaksız hale gelmiştir.

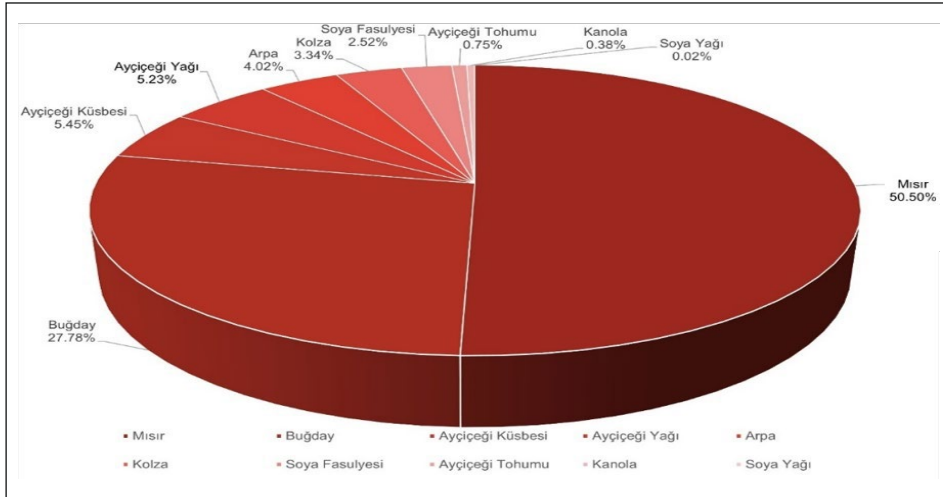
Küresel bir kriz oluşturması muhtemel olan gıda sorunu uluslararası politikanın öncelikli gündem maddelerinden biri haline gelmiştir. Savaşın yarattığı şartlar, az gelişmiş ülkeler için olası bir ciddi gıda kıtlığı tehlikesini, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ise farklı türden gıda sorunlarını ön plana çıkarmaktadır (Yengin, 2022). Söz konusu krizi önlemek amacıyla, Türkiye ve Birleşmiş Milletler gibi bazı uluslararası kuruluşlar iş birliği yaparak diplomatik girişimlerde bulunmuştur. Nihayetinde, tahıl taşıyacak gemilerin Ukrayna limanlarından ayrılmasına olanak sağlayan Tahıl Koridoru anlaşması 22 Temmuz 2022'de Türkiye, Rusya, Ukrayna ve Birleşmiş Milletler arasında İstanbul'da imzalanmıştır (Yengin, 2022). Anlaşma ile gıda ürünlerinin Karadeniz üzerinden güvenli bir şekilde dünya pazarlarına ulaştırılması amaçlanmıştır (Aliyev, 2023).



Kaynak: Birleşmiş Milletler, Mayıs 2023

Şekil 2. Ülkelerin Tahıl Koridorunu Kullanarak İthal Ettiği Hububat Miktarları
Figure 2. The Amount of Cereals Imported by Countries Using the Grain Corridor

Tahıl Koridoru anlaşmasıyla Ağustos 2022'den Mayıs 2023'e kadar Ukrayna limanlarından 45 farklı ülkeye tahıl ihracatı gerçekleştirilmiştir. Şekil 2'de tahıl koridoru vasıtasıyla 6.830.355 ton ile en yüksek miktarda ithalatı yapan ülkenin Çin olduğu görülmektedir. İspanya 5.314.184 ton ile Çin'i izlemekte ve Türkiye 3.045.007 ton ile en yüksek tahıl ihracatını yapan 3. ülke olmaktadır. Anlaşmanın imzalanmasından bu yana Ukrayna'dan toplamda 29.621.093 ton tahıl ürünü ihraç edilmiştir. Şekil 3'te görüleceği üzere 10 farklı tahıl ürününün ihracı söz konusudur. Bu ürünler arasında en yüksek paya sahip ürün mısırdır, mısırdan sonra en çok ihraç edilen ürün ise buğday olmuştur.



Kaynak: Birleşmiş Milletler, Mayıs 2023

Şekil 3. Tahıl Koridoru Kullanılarak İhraç Edilen Hububatların Yüzdeleri Karşılaştırması
Figure 3. Percentage Comparison of Cereals Exported Using the Grain Corridor

Türkiye ve Birleşmiş Milletler arabuluculuğunda gerçekleşen Tahıl Koridoru anlaşması ile tahıl ürünlerinin ticareti kolaylaşmış ve dünya pazarlarına daha fazla tahıl arzının gerçekleşmesi sağlanmıştır. Anlaşmanın etkisiyle tahıl ürünlerinin fiyatlarında aşağı yönlü bir seyir görülmesi mümkün olsa da anlaşmanın uzun vadeli etkileri tartışılmaktadır. Ayrıca anlaşmanın farklı ülkeler açısından etkileri de farklılaşmaktadır.

Bu çalışma, pandemi sonrası dönemde gerçekleşen Rusya-Ukrayna Savaşı ve Tahıl Koridorunun emtia fiyatları üzerindeki etkilerini GARCH ve DCC-GARCH yöntemleriyle araştırmaktadır. Savaşın emtia piyasaları üzerinde anormal bir etkiye sebep olup olmadığı ve iki piyasa üzerindeki fiyat farklılaşmaları göz önüne alınmaktadır. Rusya-Ukrayna Savaşı ve Tahıl Koridorunun emtia piyasalarına etkisi, uluslararası ekonomi ve gıda güvenliği açısından kritik bir öneme sahiptir. Söz konusu savaş, dünya tahıl piyasalarının önemli bir bileşeni olan bu bölgeyi etkilediği için küresel ölçekte gıda üretimi ve tüketimi üzerinde doğrudan etkilere yol açmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın jeopolitik çatışmaların emtia piyasalarına etkisi hakkında yeni bir perspektif sunarak literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın ikinci bölümü literatür taramasıyla devam etmektedir. Üçüncü bölümde veri seti ve kullanılan yöntem tanıtıldıktan sonra, dördüncü bölümde model sonuçları değerlendirilmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu çalışma, Rusya-Ukrayna Savaşı ve Tahıl Koridorunun emtia fiyatları üzerindeki etkilerini ampirik olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde COVID-19 sonrası dönem ve Rusya-Ukrayna Savaşı'nın çeşitli hisse senedi piyasalarına yönelik etkilerini konu edinen çalışmaların yoğunlukta olduğu görülmektedir. Bu bölümde söz konusu çalışmaların özetine ver verilmiştir.

Albulescu (2020), çalışmada COVID-19 salgınının küresel ekonomiyi ve finansal piyasaların volatilitelerini nasıl etkilediğini incelemektedir. Bu bağlamda, salgının dünya genelinde yarattığı ekonomik belirsizlik ortamının petrol fiyatları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. ARDL yöntemi kullanılarak yapılan analizde özellikle COVID-19'un yeni enfeksiyonlara dair günlük raporlarının petrol fiyatları üzerindeki uzun vadeli etkileri incelenmektedir. Ayrıca, finansal volatiliteler ve ABD'nin ekonomi politika belirsizliği kontrol faktörleri olarak kullanılarak, COVID-19'un petrol fiyatlarındaki son dinamiklere nasıl dolaylı bir etkisi olduğu da ortaya konulmaktadır. Çalışma sonucuna göre, COVID-19'un günlük rapor edilen yeni enfeksiyon sayılarının, uzun vadeli olarak petrol fiyatları üzerinde negatif marjinal bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, COVID-19'un finansal piyasaların volatilitelerini artırması, petrol fiyatları üzerindeki dolaylı etkisini de ortaya koymaktadır.

Rajput et al. (2021), COVID-19'un emtia piyasaları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Derleme niteliğindeki çalışmada, salgının petrol fiyatlarında ani düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir. Diğer emtia türlerinde ise arz ve talep açısından ani düşüşler yaşanabileceği belirtilmektedir. Umar et al. (2021), COVID-19 pandemisinin emtia fiyatlarındaki oynaklığı nasıl etkilediğini incelemiştir. Çalışma sonucunda, pandemi ile emtia piyasası oynaklığı arasında yüksek bir korelasyonun varlığı tespit edilmiştir. Sifat et al. (2021) ise, COVID-19 pandemisinin enerji, değerli metaller ve tarım vadeli işlemlerdeki spekülasyonlar üzerindeki etkisini ele almaktadır.

Çalışma bulgularına göre, enerji ve değerli metal vadeli işlemlerdeki spekülasyonun kriz dönemlerinde daha yaygın olduğu ve pandemi sırasında daha da arttığı tespit edilmiştir. Tarım vadeli işlemler ise daha fazla korunma baskısı çekmektedir. Ayrıca, spekülasyon baskının genellikle normal koşullarda anormal getirilerle çakıştığı ancak mevcut pandemi koşullarında bu durumun geçerli olmadığı ortaya konulmaktadır.

Abbassi et al. (2022), Rusya-Ukrayna savaşının G7 ülkeleri borsaları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Olay çalışması yaklaşımını kullandıkları çalışma sonucunda, hisse senedi fiyatlarının jeopolitik risklere ve ticaret bağımlılığına karşı hassas olduğu ve savaşın piyasalar üzerindeki etkisinin farklılık arz ettiği tespit edilmiştir.

Ligorio et al. (2022), Rusya-Ukrayna savaşının belirli bir şirket grubunun hisse senetleri üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Olay çalışması yönteminin kullanıldığı çalışmada, savaşın sosyal sorumluluk sahibi şirketlerin hisseleri üzerindeki etkilerine odaklanılmıştır. Analiz sonuçları, sürdürülebilirlik konusundaki tutumun, piyasaları etkileyen kısa vadeli anormal getirilerle uyumlu olmadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, krizin sosyal sorumluluk sahibi şirketleri küresel piyasa başarısızlıklarından korumadığını da göstermektedir.

Boungou and Yatie (2022), Rusya-Ukrayna savaşının dünya borsa getirileri üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada panel regresyon yöntemini kullanmışlardır. Analiz sonuçlarına göre savaşın dünya borsa endekslerinin performansı üzerinde önemli bir negatif etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Benzer olarak Sun and Zhang (2022) da Rusya-Ukrayna savaşının küresel hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Olay çalışması yönteminin kullanıldığı çalışmada, Rusya ile yüksek ticaret bağımlılığına sahip ülkelerde anormal getirilerin daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Rusya-Ukrayna savaşının küresel hisse senedi piyasası endekslerine olan etkisinin incelendiği bir diğer çalışma da Boubaker et al. (2022) tarafından yapılmıştır. Çalışma, savaşın küresel borsa endeksleri üzerinde negatif kümülatif anormal getiriler meydana getirdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca NATO ülkelerinin piyasalarında daha yüksek getiriler gözlemlenmiştir. Sonuçlar, daha küreselleşmiş ekonomilere ait piyasaların uluslararası çatışmalara daha duyarlı olma eğiliminde olduğunu, ancak belirgin heterojenliklerin bulunduğunu göstermektedir.

Esfandabadi et al. (2022) ise, çalışmalarında Rusya-Ukrayna savaşının dünya genelindeki gıda ve enerji tedariki üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, özellikle Rusya'nın küresel doğal gaz ve gübre tedarikindeki önemli rolü nedeniyle, gıda ve enerji sistemlerini büyük ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır. Her iki ülkenin de uluslararası pazarlara tahıl ve yağlı tohumlar

ihraç etmesi, bu krizin özellikle Avrupa'da gıda pazarında mahsul ve tahıl kıtlığına neden olmuş ve bu kaynakların hâlâ biyoyakıt üretimi için kullanılıp kullanılmaması konusunda spekülasyonlara yol açtığı ifade edilmiştir.

Mevcut literatürde, özellikle COVID-19 sonrası dönem ve Rusya-Ukrayna Savaşı'nın emtialar ve çeşitli hisse senedi piyasalarına yönelik etkilerini konu edinen bir dizi çalışma bulunmaktadır. Ancak çalışmaların genellikle tek bir odak noktasına yönelik olduğu gözlemlenmektedir. İncelenen çalışmalar genellikle yalnızca pandemi döneminin ya da yalnızca savaş döneminin finansal piyasalar üzerindeki etkilerine odaklanmaktadır. Böylece pandemi ve Rusya-Ukrayna savaşı arasındaki etkileşim yeterince derinlemesine incelenmemekte veya bu iki önemli faktörün aynı anda etkisi altındaki emtia piyasalarındaki karmaşıklık tam olarak ortaya konulmamaktadır. Özellikle gıda ve enerji piyasalarındaki spesifik etkilere odaklanan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu bağlamda, Esfandabadi et al. (2022) tarafından yapılan çalışma gibi, Rusya'nın küresel gıda ve enerji tedarik zincirindeki kritik rolü üzerinde duran ve bu rolün savaşın ortaya çıkardığı belirsizlik ortamında nasıl etkilendiğini analiz eden çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışma ile Rusya-Ukrayna savaşı ve Tahıl Koridoru anlaşmasının emtia piyasaları üzerinde etkileri incelenirken aynı zamanda COVID-19 sonrası dönemdeki belirsizlik ortamının yarattığı etkiler üzerinde de durulmaktadır. Bu sayede literatürdeki mevcut boşluğun kapatılarak emtia piyasalarındaki karmaşık etkileşimin daha iyi anlaşılacağı düşünülmektedir. Ayrıca gıda ve enerji piyasalarındaki etkileri daha detaylı bir şekilde ele alarak, küresel ekonominin bu tür jeopolitik olaylara olan hassasiyetini daha iyi anlamamıza katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Analizde kullanılan GARCH ve DCC-GARCH modelleri ise, söz konusu dönemlerde emtia piyasalarındaki fiyat dalgalanmalarını ortaya koymakla birlikte emtia fiyatları arasındaki korelasyonun zaman içerisindeki değişimini incelemeye de olanak tanımaktadır. Ayrıca, Türkiye ve AB piyasaları olmak üzere iki farklı bölgenin ele alınması çalışmaya geniş bir perspektif kazandırmakta ve söz konusu piyasalardaki karmaşık etkileşimin kapsamlı şekilde incelenmesine fırsat tanımaktadır.

3. VERİ SETİ ve YÖNTEM

3.1. Veri seti

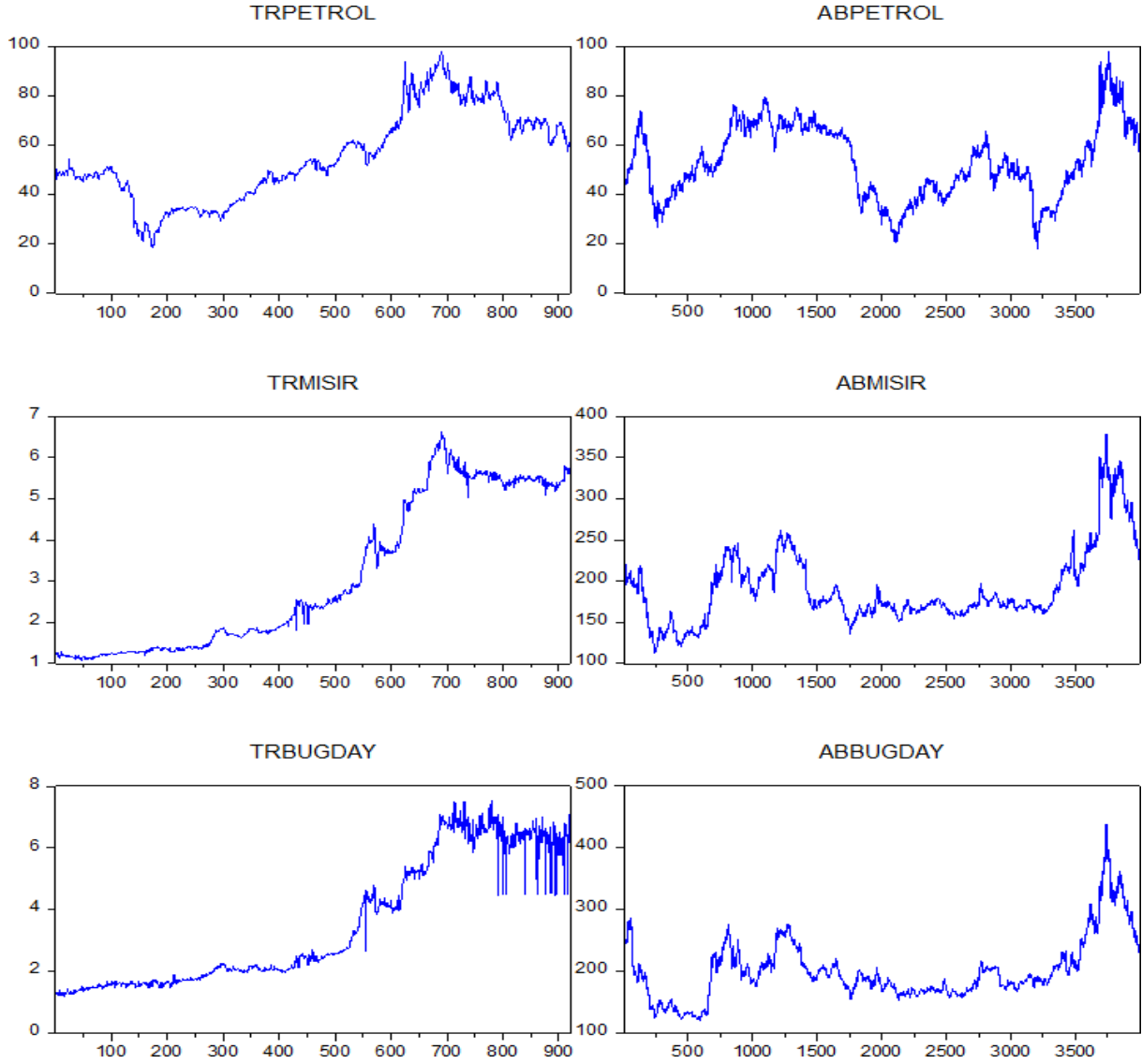
Bu çalışma, 24 Şubat 2022'de meydana gelen Rusya-Ukrayna Savaşı ve Tahıl Koridorunun emtia piyasaları üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Bu amaç doğrultusunda GARCH ve DCC-GARCH modelleri kullanılarak Türkiye ve Avrupa piyasalarında işlem gören mısır, buğday ve petrol fiyatları analiz edilmiştir. Türkiye ve Avrupa Birliği bölgelerinin hem ekonomik etkileşimler hem de emtia ithalat-ihracat ilişkileri açısından belirgin rol oynadığı düşünülmektedir. Özellikle, Türkiye'nin hem enerji ithalatçısı hem de tarım ürünleri tedarikçisi olması, emtia fiyatlarının bu coğrafyadaki dalgalanmalara duyarlılığını vurgulamamızı sağlamaktadır. Avrupa Birliği ise, dünya genelinde en büyük emtia tüketicisi ve ithalatçısı konumunda bulunan bir ekonomik blok olması nedeniyle seçilmiştir. AB'nin ekonomik entegrasyonu, emtia piyasalarındaki hareketliliği küresel ölçekte etkileyen önemli bir faktördür.

Ayrıca, AB'nin buğday, mısır ve petrol gibi ana emtia ürünlerindeki ithalat ve ticaret hacmi, analizdeki emtiaların seçiminde etkili olmuştur. Analizde günlük veri seti kullanılmış olup, Avrupa Birliği piyasası için 01.01.2008 ile 10.05.2023 tarihleri arasında uzun bir döneme ait veriye ulaşılmışken Türkiye piyasasındaki veri ulaşım zorluğu sebebiyle 02.08.2019 ile 10.05.2023 arası dönem kullanılmıştır. Çalışmanın veri seti, Türkiye ve Avrupa Birliği piyasalarındaki emtia fiyatları olmak üzere TRPETROL, TRMISIR, TRBUGDAY, ABPETROL, ABMISIR ve ABBUGDAY değişkenlerinden oluşmaktadır. Analizde kullanılan serilerin günlük fiyat değişimleri Şekil 4'te gösterilmiştir. Verilerin elde edildiği kaynaklar ise Çizelge 1'de gösterilmektedir.

Çizelge 1. Verilerin Elde Edildiği Kaynaklar

Table 1. Sources of Data Acquisition

Değişkenler	Birim	Kaynak
PETROL	GBP/Varil	Mintec
ABMISIR	EUR/Ton	Mintec
ABBUGDAY	EUR/Ton	Mintec
TRMISIR	TL/KG	TURIB
TRBUGDAY	TL/KG	TURIB



Şekil 4. Serilerin Günlük Fiyat Değişimleri
Figure 4. Daily Price Changes of the Series

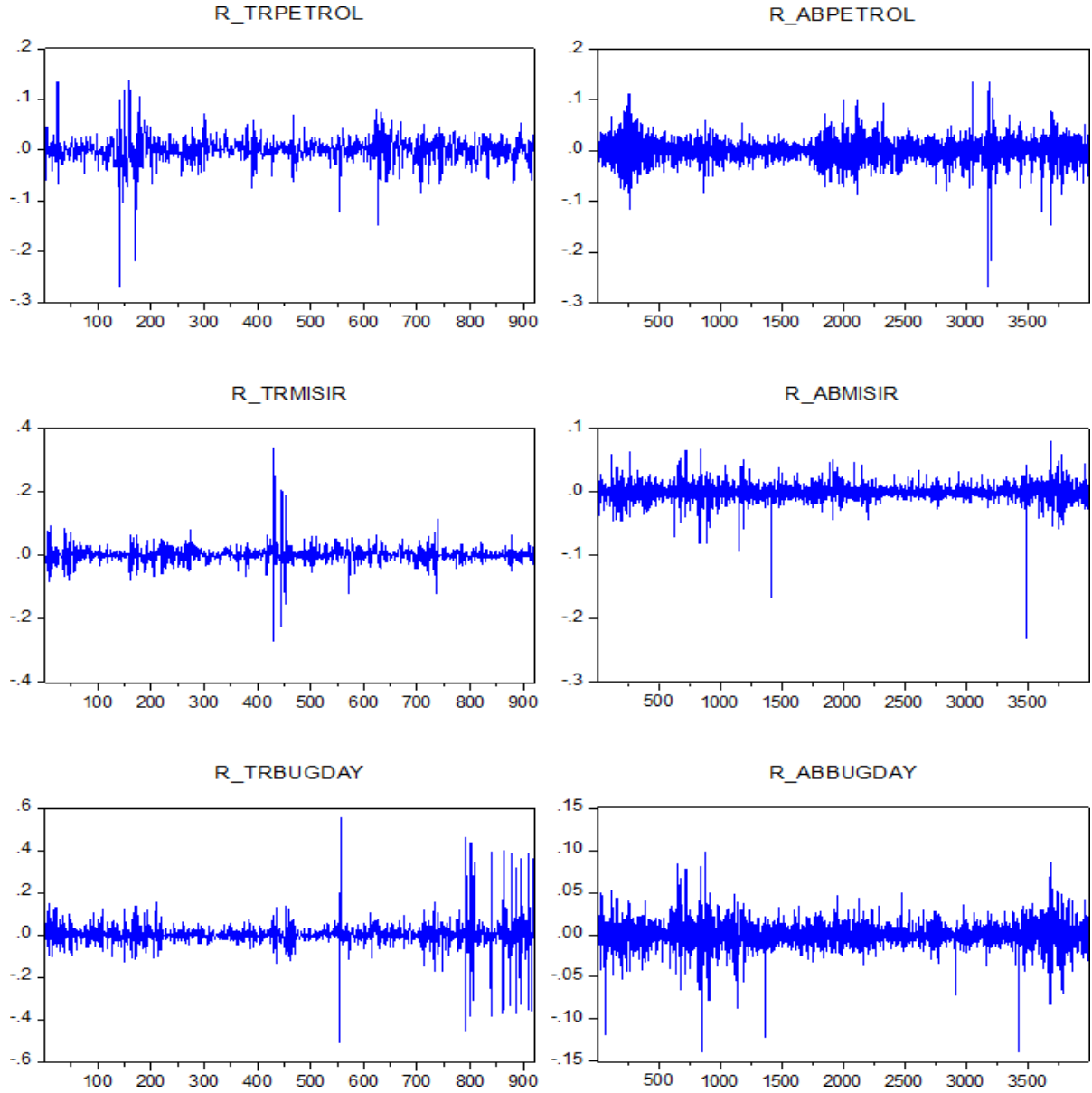
Tüm değişkenlere ait değerler, birinci logaritmik farkları alınarak getiri oranları hesaplanmıştır. İncelenen dönem aralığında emtiaların işlem görmediği günler için günlük getiri hesaplamaları sıfır olarak ele alınmıştır. Bu yaklaşım, borsada işlem görmeyen günlerin analize etkisini sınırlamak ve diğer işlem gören günlerin etkisini korumak amacıyla yapılmaktadır. ABPETROL, ABMISIR, ABBUGDAY, TRPETROL, TRMISIR ve TRBUGDAY değişkenlerinin getiri serilerine ait tanımlayıcı istatistik değerleri ve değişkenlerin logaritmik getiri grafikleri sırasıyla Çizelge 2 ve Şekil 5'te belirtilmiştir.

Çizelge 2. Getiri Serilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler
Table 2. Descriptive Statistics of Return Series

	RABPETROL	RABMISIR	RABUGDAY	RTRPETROL	RTRMISIR	RTRBUGDAY
Ortalama	6.27E-05	5.91E-06	-1.64E-05	0.000195	0.001651	0.001859
Medyan	0.000413	0.000000	0.000000	0.001226	5.49E-05	0.000000
Maksimum	0.136952	0.080544	0.098140	0.136952	0.340433	0.557997
Minimum	-0.269650	-0.230099	-0.139502	-0.269650	-0.268754	-0.507068
St. Sapma	0.021913	0.012568	0.014267	0.028816	0.030800	0.076799
Çarpıklık	-0.694038	-2.052074	-0.653179	-1.336639	0.625676	0.335962
Basıklık	14.75680	42.95862	14.18926	17.33989	31.94635	19.93416
Jarque-Bera	23317.30	268452.0	21114.02	8147.656	32144.21	10998.03
Olasılık Değ.	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Gözlem S.	3993	3993	3993	919	919	919
ADF Testi	-63.82705 (0.0001)	-59.00899 (0.0001)	-61.81030 (0.0001)	-28.92399 (0.0000)	-29.10459 (0.0000)	-20.99345 (0.0000)

*Birim kök varlığını belirlemek için ADF testi kullanılmıştır. Parantez içindeki değerler olasılık değerini ifade etmektedir.

Tanımlayıcı istatistiklere göre, getiri serilerinin ortalama değerlerinin standart sapma değerlerinden daha küçük olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, finansal zaman serilerinin genellikle rastsal yürüyüş süreci izlediği fikriyle örtüşmektedir (Ding and Vo, 2012). Getiri serilerinin çarpıklık katsayıları incelendiğinde, ABPETROL, ABMISIR, ABBUGDAY ve TRPETROL değişkenlerinin 0'ın altında yani negatif çarpık (sağa çarpık) olduğu, diğer değişkenlerin ise pozitif çarpık (sola çarpık) olduğu görülmektedir. Ancak finansal veriler nadiren tamamen simetrik olabilmektedir. Basıklık katsayılarına göre ise, serilere ait dağılımların normal dağılıma göre daha dik (sivri) bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Ayrıca Jarque-Bera test istatistiğinin sıfırdan önemli ölçüde farklılaştığı görülmektedir. Bu durum serilerinin normal olmayan bir dağılıma sahip olduğu anlamına gelir. Bu özellikler göz önüne alındığında getiri serilerinin tipik finansal zaman serileri özellikleri taşıdıkları söylenebilir. Finansal zaman serisi modellerinde serilerin durağanlığı da önemli bir konudur. Serilerin durağanlığını test edebilmek için ADF birim kök testi kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre, tüm değişkenlere ait olasılık değerlerinin 0,05'ten küçük olduğu için serilerin birim kök içermediği, durağan oldukları tespit edilmiştir. Buna göre sonuçlar serilerin analize uygun olduğunu göstermektedir. Şekil 5'te verilen değişkenlerin logaritmik getiri grafikleri incelendiğinde ise, dağılımların durağan olduğu, merkezi ölçüt etrafında bir seyir izlediği açıkça görülmektedir.



Şekil 5. Serilerin Logaritmik Getiri Grafikleri
Figure 5. Logarithmic Return Plots of the Series

3.2 GARCH ve DCC-GARCH yöntemi

Volatilite kavramı, finansal piyasalardaki fiyat hareketlerinin belirsizliğini ve riskini ölçmek için kullanılan temel bir göstergedir. Bir finansal varlığın fiyatlarının zaman içindeki dalgalanmasını ifade etmesi açısından yatırımcılar ve politikacılar açısından son derece önemlidir (Mensi et al., 2013).

Otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) ve genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans (GARCH) yöntemleri, volatilitenin zaman içindeki değişimlerinin modellenmesi için sıkça kullanılan yöntemlerdir. Bu yöntemler, volatilitenin geçmiş verilere dayalı olarak nasıl davrandığını analiz etmek ve gelecekteki volatilitenin tahminlerini yapmak için kullanılmaktadır. Otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) yöntemi, ilk olarak Engle (1982) tarafından ortaya konulmuştur. Engle (1982), koşulsuz varyans sabitken koşullu varyansın zamana bağlı olarak değişebilmesi durumunda, hata terimlerinin karelerinin bir fonksiyonu olduğunu belirlemektedir. Ayrıca, koşullu ortalama ve varyansın ayrı ayrı modellenebilmesinin mümkün olduğu ifade edilmiştir (Engle, 1982). Engel'in (1982), ortaya koyduğu ARCH regresyon modeli aşağıdaki gibihesaplanmıştır:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \epsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \epsilon_{t-p}^2 \quad (1)$$

GARCH modeli ise, Bollerslev (1986) tarafından geliştirilmiştir. Model, ARCH modeline göre volatilitenin daha iyi tahmin edilmesine imkan tanımaktadır. Modelde, hataların sonsuz sayıda karelerinin gecikmiş değerleri modele dahil edilerek avantaj

sağlanmaktadır (Sarıkovanlık, ve ark. 2019). GARCH modelinin hesaplanma yöntemi aşağıdadır:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (2)$$

GARCH modeli, bazı kısıtlara sahiptir. İlk olarak, modelin tahminlerinde katsayıların negatif olmama gerekliliği ihmal edilmektedir. İkinci olarak, kaldıraç etkisi göz önüne alınmamaktadır. Ayrıca, koşullu ortalama ve koşullu varyans arasında doğrusal bir ilişki kuramamakta ve volatilitedeki asimetriyi hesaba katamamaktadır (Sarıkovanlık, ve ark. 2019).

ARCH ve GARCH modelleri, tek bir finansal varlığın koşullu varyansını modellemek için kullanılır, ancak birden fazla finansal varlığın volatilitelerini aynı anda modellemek için yetersizdirler. Çok değişkenli modeller, finansal piyasalara ilişkin daha rasyonel kararlar alınmasına olanak tanımaktadır. Çok değişkenli modeller oluşturulurken, koşullu kovaryansların da elde edilmesi gerektiği için finansal piyasalar arasındaki etkileşimlerin daha doğru şekilde modellenmesini sağlarlar (Bauwens et al., 2006). Bollerslev, Engel and Wooldridge (1988), tek değişkenli ARCH/GARCH modellerini genişleterek çok değişkenli GARCH modelini geliştirmişlerdir. Bu model için VEC-GARCH adında bir çözüm yöntemi kullanılmıştır. Ancak modeldeki bazı sorunlardan dolayı Engle and Kroner (1995), BEKK-GARCH modelini geliştirmişlerdir. Bollerslev (1990) tarafından geliştirilen CCC-GARCH modelinde ise, çok değişkenli GARCH modellerinde koşullu varyansların yanında koşullu korelasyonlar da dikkate alınmaktadır. Daha sonra, Tse and Tsui (2002) ile Engle (2002) ise, CCC-GARCH modelindeki koşullu korelasyon parametrisasyonunu, dinamik koşullu korelasyon ile değiştirerek DCC-GARCH yöntemini geliştirmişlerdir (Bauwens et al., 2006). DCC-GARCH modelinin hesaplanma yöntemi verilmiştir:

$$r_t = \alpha + \sum_{i=1}^k \beta r_{t-i} + y_t \quad (3)$$

$$\gamma_{A,t} = \sqrt{h_{A,t}} \varepsilon_{A,t} \quad (4)$$

$$\gamma_{B,t} = \sqrt{h_{B,t}} \varepsilon_{B,t} \quad (5)$$

$$\rho_t = COV(\beta_{A,t} \beta_{B,t}) = (1 - \theta_1 - \theta_2) \rho + \theta_1 \rho_{t-1} + \theta_2 \rho_{t-1} \quad (6)$$

$$\begin{bmatrix} h_{A,t} \\ h_{B,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \phi_{1,1} & \phi_{1,2} \\ \phi_{2,1} & \phi_{2,2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{A,t-1}^2 \\ y_{B,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_{1,1} & \delta_{1,2} \\ \delta_{2,1} & \delta_{2,2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{A,t-1} \\ h_{B,t-1} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Denklem (3) ile açıklanan k mertebede vektör otoregresif (VAR) süreç, denklem (6) ile zamana bağlı değişen korelasyon katsayısı gösterilir. Korelasyon matrisinin pozitif olabilmesi için, $0 \leq \theta_1, \theta_2 < 1$ ve $\theta_1 + \theta_2 \leq 1$ şartlarının sağlanması gerekmektedir (Hepsağ ve Akçalı, 2016).

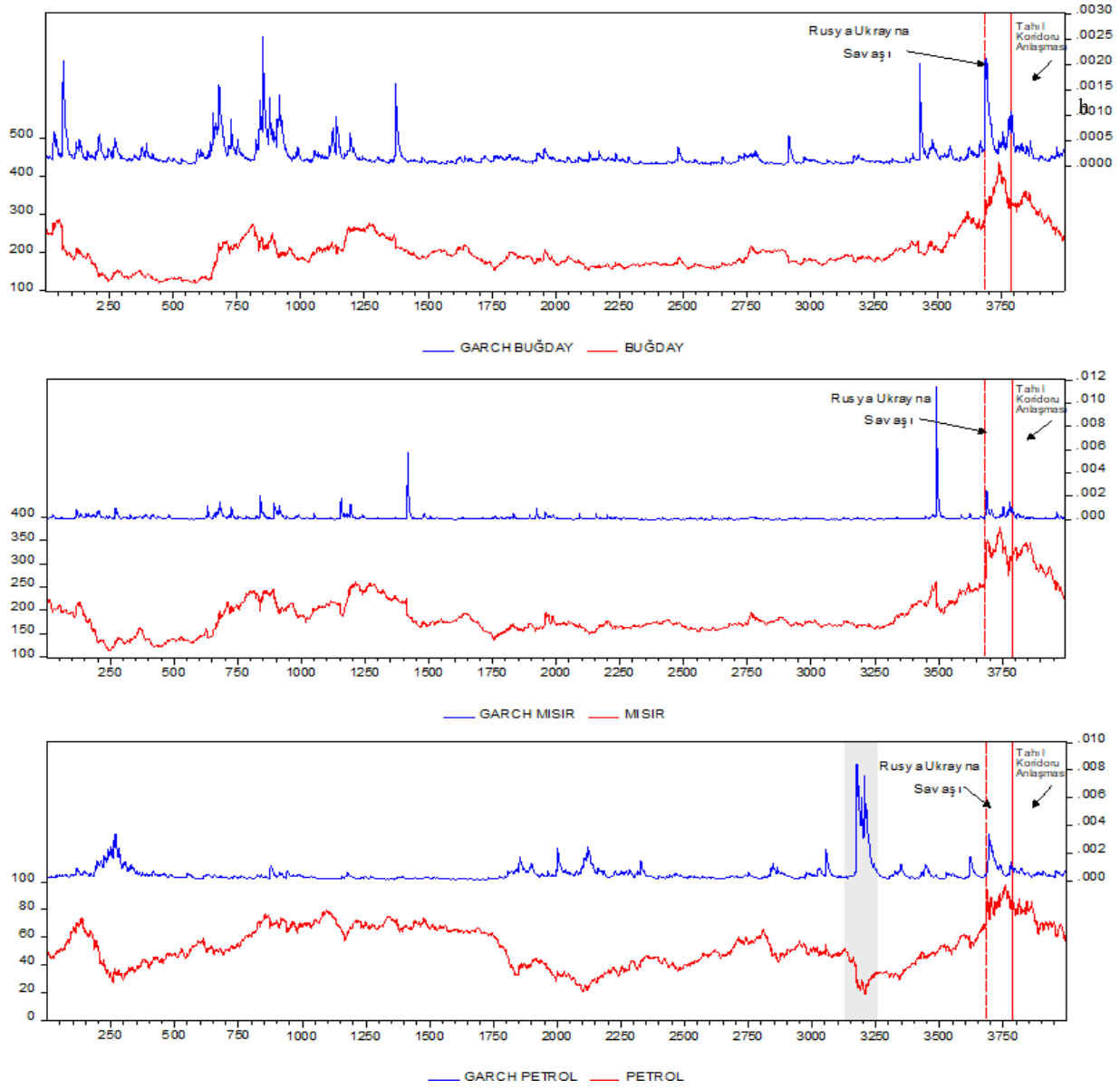
DCC-GARCH modelinde, finansal varlıkların volatilitesi, ϕ ve δ parametreleri ile açıklanmaktadır. Birinci finansal varlığın volatilitesi kalıcılığı $\phi_{1,1}$ ve $\delta_{1,1}$ parametreleri ile, ikinci finansal varlığın volatilitesi ise $\phi_{2,2}$ ve $\delta_{2,2}$ parametreleri ile gösterilmektedir. İki finansal varlık arasındaki volatilitesi yayılımı ise, $\phi_{1,2}$ ve $\delta_{1,2}$ parametreleri ile açıklanmaktadır (Hepsağ ve Akçalı, 2016).

DCC-GARCH modeli, finansal varlıklar arasındaki volatilitesi yayılımı ve getirileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye ve Avrupa Birliği piyasalarında işlem gören mısır, buğday ve petrol fiyatları arasındaki korelasyonun varlığı DCC-GARCH modeli ile belirlenecektir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 GARCH modeli sonuçları

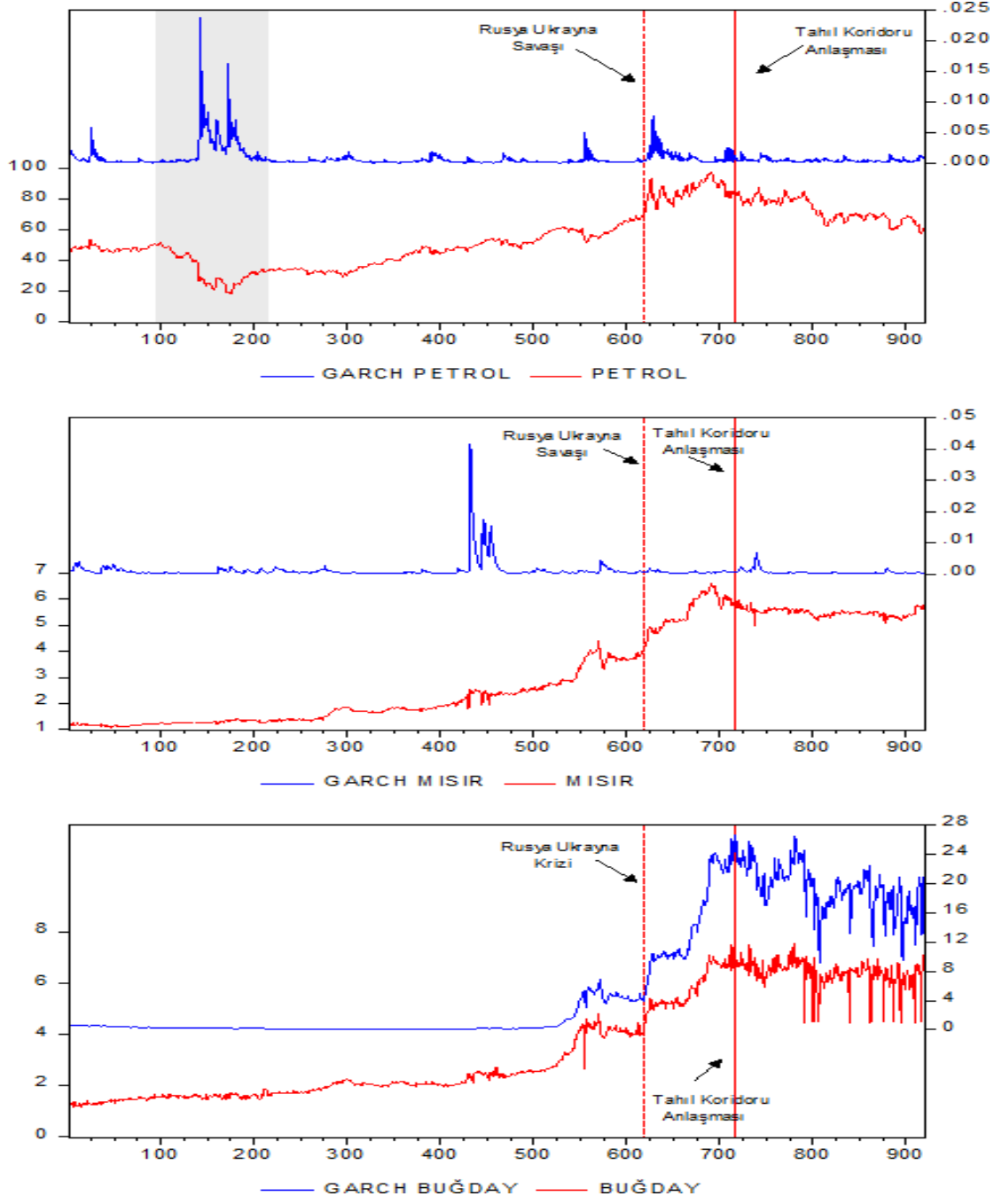
Bu çalışmada, Rusya-Ukrayna savaşı ve Tahıl Koridorunun Avrupa Birliği ve Türkiye piyasalarındaki emtia fiyatları üzerinde anormal bir etkiye sebep olup olmadığı ve iki piyasa üzerindeki fiyat farklılaşmaları göz önüne alınmaktadır. GARCH modeli ile emtia fiyatlarının volatilitesi ölçülerek Rusya-Ukrayna savaşı ve Tahıl Koridorunun imzalandığı dönemlerdeki dalgalanmalar ortaya konulmaktadır. GARCH modeli ile oluşturulan grafikler, buğday, mısır ve petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların zaman içindeki değişimini göstermektedir.



Şekil 6. Emtia Fiyatlarındaki Oynaklıkların GARCH Model ile Gösterimi (Avrupa Birliği Piyasası)
Figure 6. Representation of Volatility in Commodity Prices with GARCH Model (European Union Market)

Şekil 6'da Avrupa Birliği piyasasında 01.01.2008 ile 10.05.2023 tarihleri arasındaki emtia fiyatları GARCH yöntemiyle modellenmiştir. Grafiklerin üst kısmı fiyatlardaki volatilitiyi ifade ederken, alt kısım fiyatların günlük hareketlerini göstermektedir. Grafikler üzerinde Rusya-Ukrayna Savaşının başladığı 24.02.2022 tarihi kesikli çizgiyle, Tahıl Koridoru anlaşmasının imzalandığı 22.07.2022 tarihi ise düz çizgiyle gösterilmektedir.

Grafikler incelendiğinde, analiz döneminin tamamı içerisinde en yüksek dalgalanmanın pandemi dönemi içerisinde gerçekleştiği, özellikle petrol fiyatlarında pandemi döneminde ciddi bir volatilité artışı yaşandığı gözlemlenmektedir. Grafikte gösterilen gri alan, petrol fiyatlarının en aktif olarak dalgalandığı 2020'nin ilk yarısını göstermektedir. Pandemi dönemi sonrasında savaşın başladığı tarihe kadar özellikle buğday ve mısır piyasalarında görece sakin ve düşük dalgalanmaların yaşandığı bir dönem görülmektedir. Savaş dönemine gelindiğinde, üç emtia türü için de fiyatlarda artış ve dalgalanmaların yaşandığı gözlemlenmektedir. Mısır fiyatlarındaki dalgalanmaların diğer iki emtia türüne göre nispeten daha az olduğu, en yüksek dalgalanmanın ise buğday fiyatlarında yaşandığı görülmektedir. Bu durumun nedeni olarak Ukrayna'nın dünyanın en büyük buğday ihracatçı ülkesi olması gösterilebilir. Savaş nedeniyle tarım arazilerinin tahrip olması ve transit yolların kapanması, fiyatların hızla yükselmesine neden olmuştur. Tahıl Koridoru anlaşmasının imzalandığı 22.07.2022 tarihine gelindiğinde ise, volatilitenin azaldığı ve fiyatlarda aşağı yönlü bir hareketin başladığı görülmektedir.



Şekil 7. Emtia Fiyatlarındaki Oynaklıkların GARCH Model ile Gösterimi (Türkiye Piyasası)
Figure 7. Representation of Volatility in Commodity Prices with GARCH Model (Turkish Market)

Şekil 7'de Türkiye piyasası için 02.08.2019 ile 10.05.2023 tarihleri arasındaki emtia fiyatları GARCH yöntemiyle modellenmiştir. Grafiklerin üst kısmı fiyatlardaki volatilitiyi ifade ederken, alt kısım fiyatların günlük hareketlerini göstermektedir. Grafikler üzerinde Rusya-Ukrayna Savaşının başladığı 24.02.2022 tarihi kesikli çizgiyle, Tahıl Koridoru anlaşmasının imzalandığı 22.07.2022 tarihi ise düz çizgiyle gösterilmektedir.

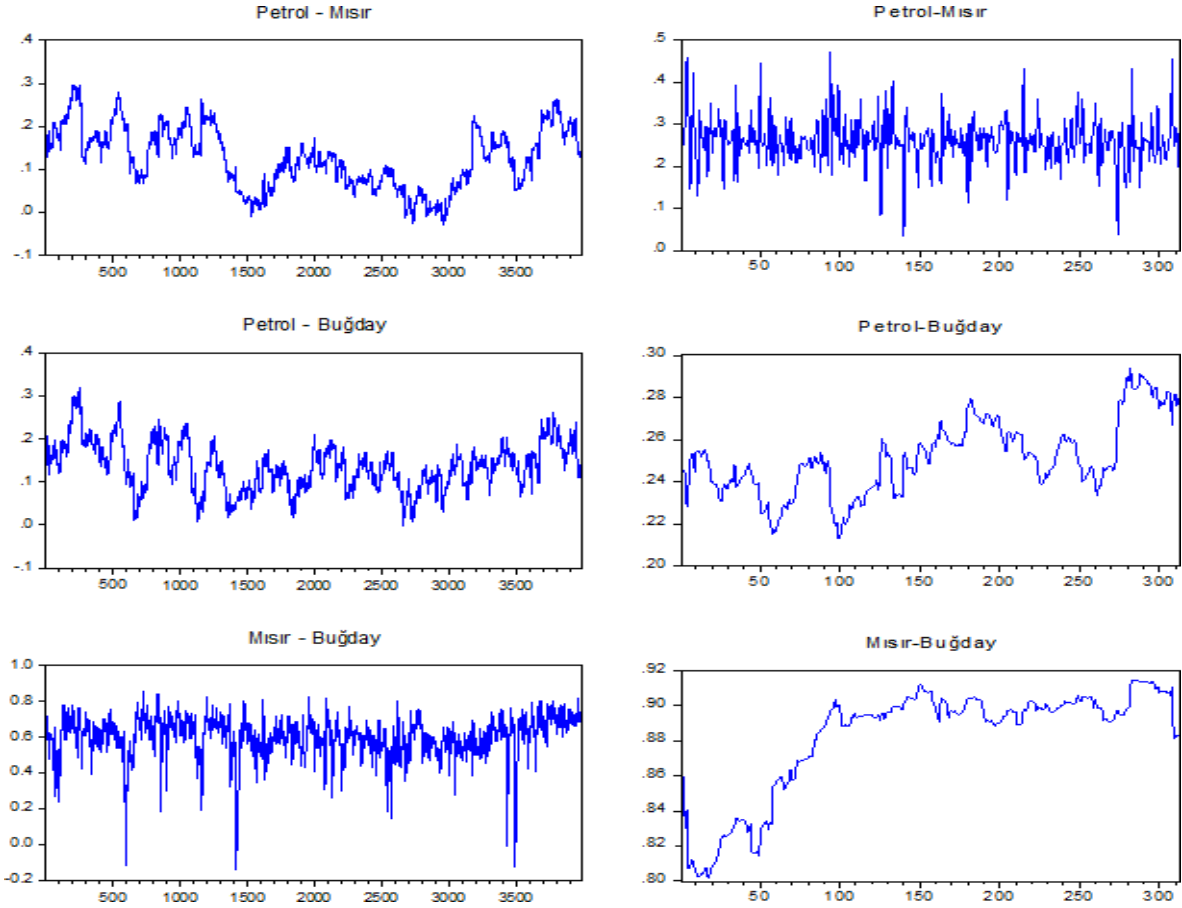
Grafikler incelendiğinde, en yüksek dalgalanmanın pandemi dönemi içerisinde petrol fiyatlarında yaşandığı gözlemlenmektedir. Grafikte gösterilen gri alan, petrol fiyatlarının en aktif olarak dalgalandığı 2020'nin ilk yarısını göstermektedir. Savaş dönemine gelindiğinde, özellikle buğday fiyatlarında ciddi dalgalanmaların yaşandığı, petrol fiyatlarında nispeten bir dalgalanma olduğu, mısır fiyatlarında ise dalgalanmanın olmadığı gözlemlenmektedir. Ancak her üç emtia için de söz konusu dönemde fiyat artışlarının görüldüğü açıktır. Tahıl Koridoru anlaşmasının imzalandığı 22.07.2022 tarihinden sonra ise, volatilitenin azaldığı ve fiyatların durağan bir seyir izlediği görülmektedir.

Petrol ve buğday, dünya ekonomisinin temel kaynaklarıdır. Petrol, enerji endüstrisinde yaygın bir şekilde kullanıldığı için jeopolitik belirsizlikler ve savaşlar petrol fiyatlarını olumsuz etkileyebilmektedir. Buğday ise gıda üretiminde önemli bir role sahiptir, bu nedenle arz eksiklikleri ve savaşın gıda tedarik zincirlerini etkilemesi buğday fiyatlarını artırabilir. Mısır ise, buğday ve petrole kıyasla daha farklı pazarlarda kullanılmaktadır. Bu nedenle, mısır fiyatlarının söz konusu savaştan, buğday ve petrol gibi doğrudan etkilenmediği görülmektedir.

4.2 DCC-GARCH modeli sonuçları

DCC-GARCH modeli, finansal verilerin analizi için kullanılan bir zaman serisi modelidir. Bu model, zaman içinde değişen korelasyonlar arasındaki dinamik ilişkileri modellemek için kullanılır. GARCH modelinden türetilmiş olan bu model, finansal piyasalarda birden fazla değişkeni içererek finansal volatiliteleri ve bu volatilitelerin yayılmasını gözlemlemek için kullanılır. Bu sayede, finansal varlıklar arasındaki etkileşimleri anlamamıza olanak tanımaktadır.

Bu çalışmada DCC-GARCH modeli ile çeşitli emtia fiyatları arasındaki korelasyonun savaş dönemindeki farklılaşmaları araştırılmaktadır. Bu doğrultuda, Avrupa Birliği piyasası için 01.01.2008 ile 10.05.2023 tarihleri arasındaki dönemi kapsayan veri seti, bu tarihlerin tamamını kapsayan dönem ve savaş sonrası dönemi temsilen 24.02.2022 ile 10.05.2023 tarihleri arası dönem olmak üzere iki periyotta incelenmektedir. Aynı şekilde Türkiye piyasası için de, 02.08.2019 ile 10.05.2023 dönemi ve savaş sonrası 24.02.2022 ile 10.05.2023 tarihleri arasındaki dönem olmak üzere iki farklı periyotta analiz yapılmaktadır. Bu sayede, savaş sonrasında söz konusu emtialar arasındaki korelasyonda farklılaşma olup olmadığı tespit edilmektedir.



*Sol sütun uzun dönemi, sağ sütun savaş sonrası dönemi temsil etmektedir.

Şekil 8. DCC-GARCH Grafik Gösterimi (Avrupa Birliği Piyasası)
Figure 8. DCC-GARCH Graphic Representation (European Union Market)

Şekil 8'de Avrupa Birliği piyasası için DCC-GARCH grafikleri gösterilmektedir. Çizelge 3'te ise Avrupa Birliği piyasası için DCC-GARCH model sonuçları verilmektedir. Tabloda gösterilen θ_1 katsayıları iki değişken arasındaki korelasyonun ortalama değerini temsil etmektedir. Yani bu katsayı, finansal piyasalardaki varlıklar arasındaki korelasyonun genel eğilimini göstermektedir. θ_2 katsayıları ise, değişkenler arasındaki korelasyonun zaman içindeki dalgalanmalarını ifade eder. Yani, değişkenler arasındaki ilişkinin ne kadar değişken veya dalgalı olduğunu göstermektedir. Yüksek θ_2 değerleri, değişkenler arasındaki korelasyonun zaman içinde büyük dalgalanmalar yaşadığını gösterirken, düşük θ_2 değerleri, daha istikrarlı bir ilişkiyi ifade edebilir.

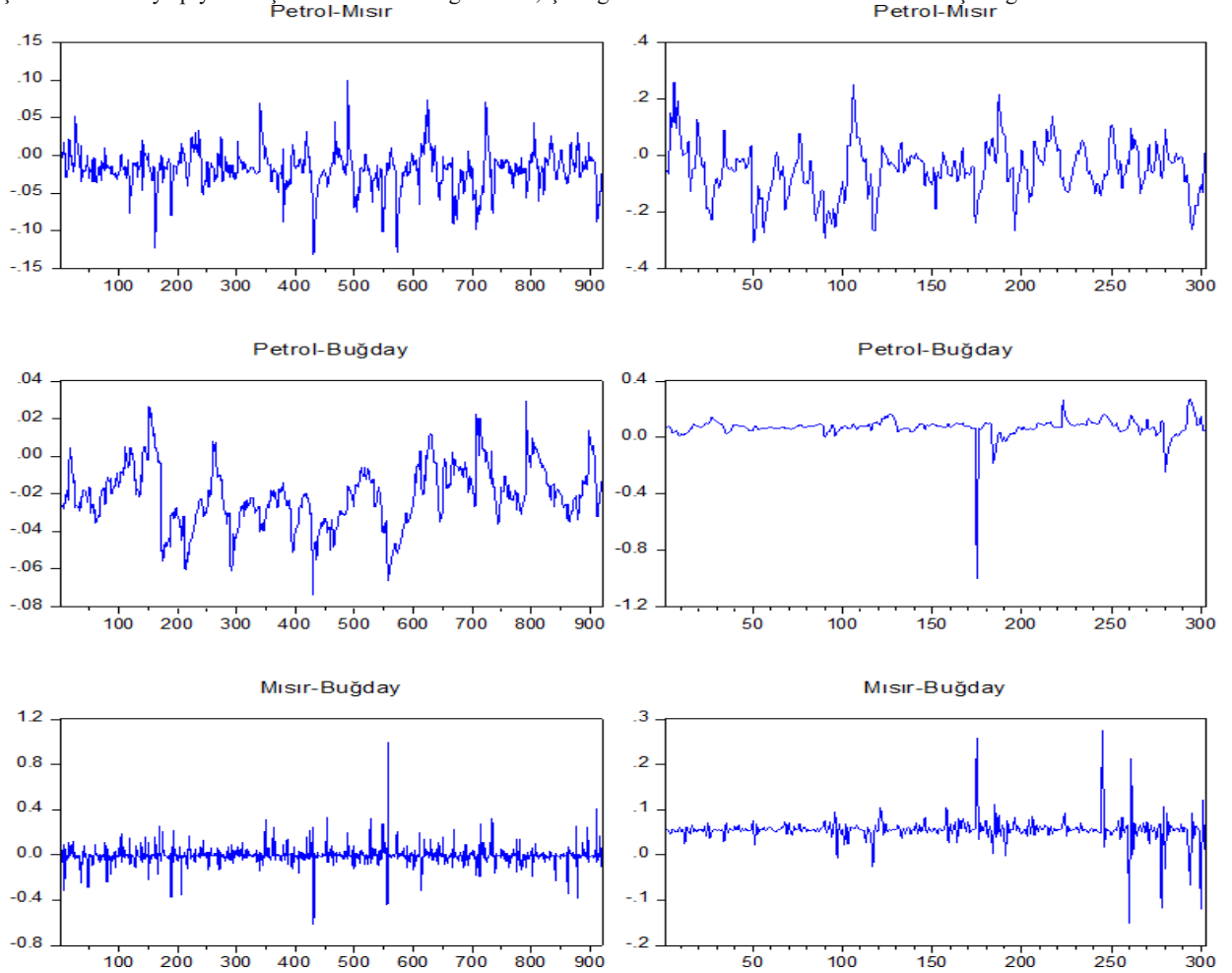
Çizelge 3. DCC-GARCH Model Tahmin Sonuçları (Avrupa Birliği Piyasası)

Table 3. DCC-GARCH Model Forecast Results (European Union Market)

Tüm Dönem				Savaş Sonrası Dönem			
	Korelasyon Katsayısı	Z-istatistiği	Olasılık Değeri		Korelasyon Katsayısı	Z-istatistiği	Olasılık Değeri
Petrol-Mısır				Petrol-Mısır			
θ_1	0.007060	2.542776	0.0110	θ_1	0.076499	1.240697	0.214718
θ_2	0.987875	186.0351	0.0000	θ_2	-0.247615	-0.658579	0.510166
Petrol-Buğday				Petrol-Buğday			
θ_1	0.009516	2.125573	0.0335	θ_1	-0.004878	-0.334607	0.737922
θ_2	0.976592	73.36396	0.0000	θ_2	0.972621	9.053835	0.000000
Mısır-Buğday				Mısır-Buğday			
θ_1	0.064420	8.555863	0.0000	θ_1	0.014544	1.563289	0.117985
θ_2	0.844327	42.71161	0.0000	θ_2	0.970300	62.05788	0.0000

Avrupa Birliği için model sonuçları incelendiğinde, analiz döneminin tamamı için petrol ve mısır değişkenleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin varlığı görülmektedir. Ancak katsayı çok düşük olduğu için düşük bir ilişkinin var olduğu söylenebilir. Petrol ve buğday değişkenleri arasında da pozitif ve anlamlı bir ilişkinin varlığı görülmektedir ancak bu ilişkinin de düşük seviyelerde olduğu söylenebilir. Mısır ve buğday arasındaki ilişki ise pozitif ve anlamlı olmakla birlikte diğerlerine göre nispeten daha güçlü bir ilişkinin varlığı söz konusudur. Ayrıca θ_2 değerlerinin çok yüksek olması değişkenler arasındaki korelasyonun zaman içinde dalgalı ve belirsiz bir seyir izlediğini göstermektedir. Savaş sonrası dönem incelendiğinde ise, değişkenler arasında anlamlı bir korelasyonu ilişkisinin söz konusu olmadığı görülmektedir.

Şekil 9'da Türkiye piyasası için DCC-GARCH grafikleri, Çizelge 4' te ise DCC-GARCH model sonuçları gösterilmektedir.



*Sol sütun uzun dönem, sağ sütun savaş sonrası dönem temsil etmektedir.

Şekil 9. DCC-GARCH Grafik Gösterimi (Türkiye Piyasası)

Figure 9. DCC-GARCH Graphic Representation (Turkish Market)

Çizelge 4. DCC-GARCH Model Tahmin Sonuçları (Türkiye Piyasası)

Table 4. DCC-GARCH Model Forecast Results (Turkish Market)

Tüm Dönem				Savaş Sonrası Dönem			
	Korelasyon Katsayısı	Z-istatistiği	Olasılık Değeri		Korelasyon Katsayısı	Z-istatistiği	Olasılık Değeri
Petrol-Mısır				Petrol-Mısır			
θ_1	0.016803	0.726550	0.4675	θ_1	0.077949	1.463505	0.143329
θ_2	0.771052	4.021792	0.0001	θ_2	0.629599	3.273610	0.001062
Petrol-Buğday				Petrol-Buğday			
θ_1	0.005879	0.481624	0.6301	θ_1	-0.033671	1.241680	0.214355
θ_2	0.934428	5.648194	0.0000	θ_2	0.774764	5.834494	0.0000
Mısır-Buğday				Mısır-Buğday			
θ_1	0.103873	540783.5	0.0000	θ_1	-0.025592	-2.104578	0.035328
θ_2	-0.107932	-540768.0	0.0000	θ_2	-0.392351	-0.436135	0.6627

Türkiye piyasası için model sonuçları incelendiğinde, analiz döneminin tamamında petrol ve mısır değişkenleri arasında anlamlı bir ilişkinin var olmadığı görülmektedir. Petrol ve buğday değişkenleri arasında da anlamlı bir korelasyon ilişkisi bulunmamaktadır. Yalnızca mısır ve buğday arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Korelasyon katsayısı küçük olduğu için değişkenler arasındaki ilişkinin güçsüz olduğu söylenebilir. Savaş sonrası dönem incelendiğinde ise, yalnızca mısır ve buğday değişkenleri arasında anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Ancak bu ilişkinin tüm dönemden farklı olarak negatif bir ilişki olduğu görülmektedir. Yani değişkenlerden birinin fiyatı artarken diğerinin azalma eğiliminde olduğu anlamına gelmektedir.

Analiz bulguları incelendiğinde her iki piyasa için de uzun döneme ilişkin sonuçlara göre mısır ve buğday arasında korelasyonun olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Savaş sonrası dönemde ise Türkiye piyasası için korelasyon ilişkisi devam etmekte fakat negatif bir ilişkiye dönüşmektedir. Mısır ve buğday fiyatları arasındaki korelasyon, bu iki emtiaın benzer faktörlerden etkilendiğini ve aynı pazarda talep gördüğü için ortaya çıktığını gösterebilir. Aynı zamanda, mısır ve buğday gibi temel gıda maddeleri benzer tüketici taleplerine sahip olabilmektedir. Ayrıca uzun döneme ilişkin sonuçlara göre Avrupa Birliği piyasasında petrol ile mısır ve aynı zamanda petrol ile buğday arasında da düşük seviyede bir korelasyonun varlığı tespit edilmiştir. Savaş sonrası dönemde söz konusu korelasyon ilişkisinin kaybolması ise, bu dönemde emtia piyasalarının yeni faktörlerden etkilenmeye açık olduğu ile ilişkilendirilebilir. Savaş ile birlikte jeopolitik durum ve siyasi istikrar değiştiği için belirsizlik ortamının etkisi emtia piyasalarına bu şekilde yansımış olabilir. Söz konusu durum, savaşla birlikte arz ve talep koşullarında meydana gelen değişimlerle ilişkilendirilebilir.

5.SONUÇ

2020 yılı başlarında ortaya çıkan COVID-19 pandemisi küresel ölçekte birtakım zorlukların yaşanmasına sebep olmuştur. Sağlık alanında yarattığı yıkıcı etkilerin yanında finansal piyasalarda da bir belirsizlik ortamı hâkm olmuştur. Söz konusu belirsizlik ortamı devam ederken, 24 Şubat 2022 tarihinde başlayan Rusya-Ukrayna savaşı ise hem ülke ekonomilerinde hem de finansal piyasalarda olumsuz etkiler yaratmıştır. Rusya ve Ukrayna'nın çeşitli emtia türlerinin en önemli üreticileri arasında yer alması, söz konusu savaşın özellikle emtia piyasalarını etkilediğini düşündürmektedir. Bu bağlamda savaş, özellikle gıda ve enerji fiyatlarının yükselmesine sebep olmuştur. Ayrıca Rusya'nın, Ukrayna limanlarındaki ticaret gemilerinin hareketlerini engellemesiyle birlikte küresel ölçekte bir gıda krizinin yaşanması gündeme gelmiştir. Bu krizin aşılması yönünde Türkiye ve çeşitli uluslararası kuruluşların gösterdiği çabalar sonucunda, 22 Temmuz 2022 tarihinde Tahıl Koridoru anlaşması imzalanmıştır.

Bu çalışma, Rusya-Ukrayna savaşı ve Tahıl Koridoru anlaşmasının emtia piyasaları üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Araştırmada iki farklı piyasa ele alınarak, savaşın hem Avrupa Birliği piyasalarında hem de komşu ülke olması açısından Türkiye piyasalarındaki etkileri ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Emtia piyasalarını temsilen, Türkiye ve Avrupa piyasalarında işlem gören mısır, buğday ve petrol fiyatları analiz edilmiştir. Analiz yöntemi olarak GARCH ve DCC-GARCH modelleri kullanılmaktadır. GARCH modeli ile analiz dönemi içerisinde emtia piyasalarındaki fiyat dalgalanmaları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre savaş döneminde üretim ve tedarik kesintilerinin etkisiyle emtia piyasalarında ani fiyat dalgalanmalarının meydana geldiği görülmektedir. Söz konusu dönemde her iki piyasada da fiyat artışlarının ve dalgalanmaların yaşandığı gözlemlenmektedir. Tahıl Koridoru Anlaşmasının imzalandığı tarihten sonra ise fiyat dalgalanmaları durulmakta ve savaşın etkisiyle artan emtia fiyatlarının düşüşe geçtiği görülmektedir. Anlaşmanın uzun vadeli etkileri tartışılrsa da söz konusu dönemde oluşması muhtemel olan bir gıda krizinin önleniği düşünülmektedir. Ancak, fiyat düşüşlerinde salgın sonrası dönemin küresel ekonomi üzerindeki etkileri de göz ardı edilmemelidir. Salgın sonrası dönemde dünya genelinde canlanan ekonomik faaliyetler, ticaretin yeniden şekillenmesi ve ülkelerin ithalat stratejilerindeki değişimler, emtia piyasalarının karşılaştığı yeni dinamikleri belirlemiş olabilir. Bu bağlamda, emtia fiyatlarındaki düşüşün daha detaylı bir şekilde incelenmesi, özellikle salgın döneminde yoğunlaşan stok politikalarının salgın sonrasındaki değişimi ve bu politikaların söz konusu döneme etkilerinin derinlemesine anlaşılması gelecekteki çalışmalar için önemli bir araştırma alanı sunabilir. Ayrıca, ticaretteki dönüşüme paralel olarak emtia talebindeki değişimleri göz önüne alarak, ticaret politikalarının emtia piyasaları üzerindeki etkilerini daha yakından incelemek de bu konuda yapılacak gelecek araştırmalar için önem arz etmektedir.

DCC-GARCH modeli ise emtia fiyatları arasındaki korelasyonun zaman içerisindeki seyirinin incelenmesine imkân tanımaktadır. Bu doğrultuda analiz, her iki piyasa için de veri setinin tamamını kapsayan uzun dönem ve yalnızca savaş sonrasında incelendiği kısa dönem olmak üzere iki periyotta incelenmiştir. Bu sayede değişkenler arasındaki korelasyonun savaş sonrasında değişip değişmediği tespit edilebilmiştir. Analiz sonuçlarına göre Avrupa Birliği için analiz döneminin tamamında petrol ve mısır değişkenleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin varlığı görülmektedirken katsayı çok düşük olduğu için düşük bir ilişkinin var olduğu söylenebilir. Petrol ve buğday değişkenleri arasında da pozitif ve anlamlı bir ilişkinin varlığı görülmektedir ancak bu ilişkinin de düşük seviyelerde olduğu söylenebilir. Mısır ve buğday arasındaki ilişki ise pozitif ve anlamlı olmakla birlikte diğerlerine göre nispeten daha güçlü bir ilişkinin varlığı söz konusudur. Savaş sonrası dönemde ise, değişkenler arasında anlamlı bir korelasyon ilişkisi bulunamamıştır. Türkiye piyasası için model sonuçları incelendiğinde ise, analiz döneminin tamamının incelendiği periyotta yalnızca mısır ve buğday arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Savaş sonrası dönem incelendiğinde ise, yine yalnızca mısır ve buğday değişkenleri arasında anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Ancak bu ilişkinin tüm dönemden farklı olarak negatif bir ilişki olduğu görülmektedir. Yani değişkenlerden birinin fiyatı artarken diğerinin azalma eğiliminde olduğu anlamına gelmektedir. Sonuç olarak değişkenler arasındaki korelasyonun da savaş döneminde farklılaştığı tespit edilmektedir. Bu bulgular, emtia piyasalarının bu tür jeopolitik olaylara ne kadar duyarlı olduğunu ve farklı emtia türlerinin tepkilerinin farklılaşabildiğini ortaya koymaktadır.

Savaş, dünya genelindeki tahıl tedarik zincirlerini ve uluslararası ticareti önemli ölçüde etkilemiştir. Özellikle az gelişmiş ülkeler, bu dönem boyunca gıda kıtlığı tehlikesiyle karşı karşıya gelmiştir. Araştırma sonuçları, savaş döneminde emtia fiyatlarında hem Türkiye hem de Avrupa Birliği piyasalarında belirgin fiyat dalgalanmalarının yaşandığını göstermektedir. Fiyatların her iki piyasayı da etkilediğinin gözlemlenmesi, Rusya-Ukrayna savaşı kaynaklı jeopolitik gerginliklerin emtia piyasalarında geniş bir etki yarattığını ortaya koymaktadır. Ayrıca araştırma bulguları emtia piyasalarıyla sınırlı kalmayıp gıda güvenliği ve ekonomik istikrar gibi konulara da ışık tutmaktadır. Savaşın dünya genelindeki ticaret, ekonomik faaliyetler ve gıda güvenliği üzerindeki etkileri, bölgesel sınırların ötesine geçmektedir. Savaş döneminde gıda fiyatlarındaki oynaklığın artarak dünya genelinde bir gıda güvenliği sorunu yarattığı göz önüne alındığında, bu tür jeopolitik olayların küresel etkilerini anlamamanın kritik bir öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu tür çalışmaların jeopolitik olayların etkilerinin belirlenebilmesi ve finansal istikrarın sağlanması yönünde katkı sunabilmesi açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Özellikle Rusya-Ukrayna savaşı ve bu süreçte ortaya çıkan gıda krizi, literatürdeki benzer olaylarla kıyaslandığında daha farklı bir nitelik taşımaktadır. Mevcut literatürde bu tür olayların emtia piyasalarındaki uzun vadeli etkilerine dair sınırlı bilgi bulunmaktadır. Ancak, benzer kriz dönemlerinde alınan tedbirlerin ve imzalanan anlaşmaların uzun vadeli etkileri konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışma, jeopolitik olayların emtia piyasalarındaki etkilerini daha iyi anlamak ve gelecekte benzer durumları öngörebilmek adına bir başlangıç noktası olarak değerlendirilebilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını ve intihal yapmadıklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Abbassi, W., Kumari, V. and Pandey, D. K. (2022), "What makes firms vulnerable to the Russia-Ukraine crisis?" *The Journal of Risk Finance*, 24(1), pp.24-39.
- Albulescu, C.T. (2020), "Coronavirus and oil price crash", available at: <https://ssrn.com/abstract=3553452>
- Aliyev, P. (2023), "Rusya-Ukrayna Savaşı ve Afrika'da Gıda Güvenliği", *Africana - İnönü Üniversitesi Uluslararası Afrika Araştırmaları Dergisi*, 3(1), ss.36-50.
- Alsayed, A. R. (2022), "Turkish stock market from pandemic to Russian invasion, evidence from developed machine learning algorithm", *Computational Economics*, pp.1-17.
- Bauwens, L., Laurent, S. and VK Rombouts, J. (2006), "Multivariate GARCH Models: A Survey", *Journal of Applied Econometrics* 21(1), pp.79-109.
- Bollerslev, T. (1986), "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity", *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.
- Bollerslev, T. (1990), "Modelling The Coherence In Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model", *The Review of Economics and Statistics*, pp.498-505.
- Bollerslev, T., Engle, R. F. and Wooldridge, M. J. (1988), "A Capital Asset Pricing Model with Time - Varying Covariances", *Journal of political Economy*, 96(1), pp.116-131.
- Boubaker, S., Goodell, J.W., Pandey, D.K. and Kumari, V. (2022), "Heterogeneous impacts of wars on global equity markets: Evidence from the invasion of Ukraine", *Finance Research Letters*.
- Boungou, W. and Yatie, A. (2022), "The impact of the Ukraine - Russia war on world stock market returns", *Economics Letters*, 215, 110516.

- Ding, L. and Vo, M. (2012), "Exchange Rates And Oil Prices: A Multivariate Stochastic Volatility Analysis", *The Quarterly Review of Economics and Finance* 52(1), pp.15-37.
- EC, (2021), Short-term outlook for EU agricultural markets, Autumn 2021, European Commission, DG Agriculture and Rural Development.
- Engle, R. F. (1982), "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation", *Econometrica*, 50(4), pp.987-1007.
- Engle, R. F. and Kroner, K. F. (1995), "Multivariate simultaneous generalized ARCH", *Econometric Theory*, 11(1), pp.122-150.
- Engle, R. F. (2002), "Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models", *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), pp.339-350.
- Esfandabadi, Z. S., Ranjbari, M. and Scagnelli, S. D. (2022), "The imbalance of food and biofuel markets amid Ukraine-Russia crisis: A systems thinking perspective", *Biofuel Research Journal*, 34, pp.1640-1647.
- Glauber, J., Laborde, D. and Mamun, A. (2012), "From bad to worse: How Russia-Ukraine war-related export restrictions exacerbate global food insecurity", IFPRI – International Food Policy Research Institute, available at: <https://www.ifpri.org/blog/bad-worse-how-export-restrictions-exacerbate-global-food-security>
- Güneysu, Y. (2022), "Rusya-Ukrayna savaşının BIST gıda, içecek endeksi üzerindeki etkisinin incelenmesi", *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), ss.361-372.
- International Monetary Fund. (2022), "Global financial stability report—Shockwaves from the war in Ukraine test the financial system's resilience", available at: <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2022/04/19/global-financial-stability-report-april-2022>
- Hepsağ, A. ve Yaşar Akçalı, B. (2016), "Analysis of Volatility Spillovers Between the Bank Stocks Traded In Istanbul Stock Exchange and New York Stock Exchange", *Eurasian Econometrics, Statistics & Empirical Economics Journal*, 1, pp.54-72.
- Ligorio, L., Lippolis, S., Leopizzi, R. and Imperiale, F. (2022), "How does war impact socially responsible companies' stocks? An event study of the Ukraine conflict", available at: <https://ssrn.com/abstract=4156262>
- Mensi, W., Beljid, M., Boubaker, A. and Managi, S. (2013), "Correlations and volatility spillovers across commodity and stock markets: Linking energies, food, and gold", *Economic Modelling*, 32, pp.15-22.
- Rajput, H., Changotra, R., Rajput, P., Gautam, S., Gollakota, A.R.K. and Arora, A.S (2021), "A shock like no other: coronavirus rattles commodity markets", *Environment, Development and Sustainability*, 23, pp.6564–6575.
- Sarıkovanlık, V., Koy, A., Akkaya, M., Yıldırım, H. H. ve Kantar, L. (2019), *Finans Biliminde Ekonometrik Uygulamaları, Kavram Uygulama-Analiz*, Seçkin Kitabevi, Ankara.
- Sifat, I., Ghafoor, A. and Mand, A. (2021), The COVID-19 pandemic and speculation in energy, precious metals, and agricultural futures. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*. 30(139).
- Tse, Y. K. and Tsui, A. (2002), "A multivariate generalized autoregressive conditional heteroscedasticity model with time-varying correlations", *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), pp.351-362.
- Umar, Z., Gubareva, M. and Teplava, T. (2021), "The impact of Covid-19 on commodity markets volatility: Analyzing time-frequency relations between commodity prices and coronavirus panic levels", *Resources Policy*, 73, pp.1-11.
- Yenginar, A. (2022), "Rusya-Ukrayna Savaşının Bir Sonucu Olarak İmzalanın Tahlıl Koridoru Anlaşmasının Montrö Boğazlar Sözleşmesi Çerçevesinde Değerlendirilmesi", *Journal of Marine and Engineering Technology*, 2(2), ss.101-110.