

Ekonomik Şoklar Altında Petrol-Gıda Fiyat Dinamikleri: Yapısal Bir VECM Yaklaşımı

Orkun BAYRAM¹

¹ Doç. Dr. Balıkesir Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, orkun.bayram@balikesir.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9958-7822

Öz: Bu çalışma, Ocak 1990 ile Ağustos 2012 dönemine ait aylık zaman serisi verilerini kullanarak, küresel ham petrol fiyatları ile gıda fiyatları arasındaki dinamik ilişkiyi Yapısal Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) kapsamında incelemektedir. FAO Gıda Fiyat Endeksi ile IMF Ham Petrol Fiyat Endeksi veri seti olarak kullanılmış; serilerin durağanlığı ADF, PP, KPSS ve Zivot-Andrews birim kök testleriyle analiz edilmiştir. Bilgi kriterlerine göre optimal gecikme uzunluğu belirlendikten sonra Johansen eşbütünleşme testi uygulanmış ve uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiştir. VECM bulguları, petrol fiyatlarındaki %1'lik artışın gıda fiyatlarını uzun vadede %0,506 oranında artırdığını, kısa vadede ise gıda fiyatlarının petrol fiyatları üzerinde Granger nedenselliği taşıdığını göstermektedir. Bulgular; enerji maliyetleri, biyoyakıt talebi ve lojistik giderler yoluyla oluşan çift yönlü geçişkenliğe işaret etmektedir. Bu çalışma, gelişmekte olan ülkelerde fiyat istikrarı ve gıda güvenliği hedefleri doğrultusunda entegre piyasa izleme sistemleri, stratejik rezerv mekanizmaları ve esnek enflasyon hedeflemesi gibi makroekonomik politika araçlarının birlikte uygulanmasının önemine dikkat çekmektedir. Ayrıca, gelecekteki araştırmalar için genişletilmiş veri kapsamı ve doğrusal olmayan modellerle analiz önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ham Petrol Fiyatları, Gıda Fiyatları, Vektör Hata Düzeltme Modeli, Granger Nedensellik, Yapısal Kırılmalar

Jel Kodları: Q41, Q11, C32, E31

Oil-Food Price Dynamics under Economic Shocks: A Structural VECM Approach

Abstract: This study investigates the dynamic relationship between global crude oil prices and food prices using monthly time series data from January 1990 to August 2012 within the framework of a Structural Vector Error Correction Model (VECM). The FAO Food Price Index and the IMF Crude Oil Price Index are employed as the primary data sources. The stationarity of the series is tested using ADF, PP, KPSS, and Zivot-Andrews unit root tests. After determining the optimal lag length through information criteria, the Johansen cointegration test is applied, but no long-run cointegrating vector is identified. Nevertheless, VECM results indicate that a 1% increase in oil prices leads to a 0.506% rise in food prices in the long run, while food prices have a Granger-causality effect on oil prices in the short run. These findings highlight a bidirectional transmission mechanism through energy costs, biofuel demand, and logistics expenses. The study emphasizes the critical role of coordinated policy tools such as flexible inflation targeting, strategic reserve mechanisms, and integrated market surveillance systems in ensuring food security and price stability in developing economies. Future research should consider extended datasets and nonlinear modeling approaches to capture regime-dependent dynamics more effectively.

Keywords: Crude Oil Prices, Food Prices, Vector Error Correction Model, Granger Causality, Structural Breaks

Jel Codes: Q41, Q11, C32, E31

Atıf: Bayram, O. (2025). Ekonomik Şoklar Altında Petrol-Gıda Fiyat Dinamikleri: Yapısal Bir VECM Yaklaşımı, *Politik Ekonomik Kuram*, 9(3), 1293-1305. <https://doi.org/10.30586/pek.1684225>

Geliş Tarihi: 25.04.2025

Kabul Tarihi: 10.06.2025



Telif Hakkı: © 2025. (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Giriş

Ham petrol fiyatları ile gıda fiyatları arasındaki ilişki, özellikle finansal türbülans ve piyasa aksaklıkları ile karakterize edilen dönemlerde küresel ekonomik istikrar için hayati önem taşımaktadır. Asya-Pasifik ekonomilerinde petrol ve gıda fiyatları ortak şoklara maruz kalmaktadır (Alom vd., 2013). 2007-2008 küresel mali krizi, gıda piyasalarının petrol fiyatı şoklarına karşı kırılganlığını canlı bir şekilde göstermiş, gıda fiyatlarında benzeri görülmemiş artışlara, enflasyonist baskılara ve birçok ülkede gıda güvensizliğinin artmasına yol açmıştır (Nazlıoğlu, Soytaş ve Gupta, 2021; Zhang, Lohr ve Wetzstein, 2010). Roman ve Bilan (2021), küresel gıda ve ham petrol fiyatları arasındaki doğrusal olmayan nedensellik ilişkisini ortaya koymuştur.

Bu iki kritik emtia piyasası arasındaki sıkı bağlantıyı birkaç faktör açıklamaktadır. Öncelikle, petrol fiyatları gübre, makine ve nakliye masrafları yoluyla tarımsal üretim maliyetlerini doğrudan etkileyerek genel gıda tedarik zincirini etkilemektedir (Apergis ve Rezitis, 2011; Harri, Nalley, ve Hudson, 2009). Buna ek olarak, biyoyakıt üretimindeki artış gıda ve enerji piyasaları arasındaki entegrasyonu güçlendirmiş, mısır ve soya fasulyesi gibi tarımsal ürünlerin doğrudan alternatif enerji kaynağı olarak kullanıldığı bir senaryo yaratarak fiyat eş hareketlerini daha da şiddetlendirmiştir (Zilberman, Hochman, Rajagopal, Sexton ve Timilsina, 2013).

Tarihsel olarak, ilk araştırmalar petrol-gıda fiyatı bağlantısını araştırmak için doğrusal regresyon ve standart Vektör Otoregresyon (VAR) modellerini kullanmıştır, ancak bu yaklaşımlar tipik olarak ekonomik zaman serilerinin doğasında bulunan yapısal kırılmalar, içsellik ve durağan olmama gibi karmaşıklıkları barındırmakta başarısız olmuştur (Granger ve Newbold, 2016; Hamilton, 2020). Bu nedenle son çalışmalar, hem kısa vadeli dalgalanmaları hem de uzun vadeli dengeleri etkili bir şekilde yakalayan eşbütünleşme ve Vektör Hata Düzeltme Modellerinin (VECM) kullanılmasını savunmaktadır (Enders, 2015; Lütkepohl, 2005). Küresel gıda ve petrol fiyatları arasındaki dinamik zamanla değişmektedir ve bu bağlamda zamana bağlı modeller tercih edilmelidir (Adeosun vd., 2023). Zaman-frekans düzleminde yapılan analizler, petrol ve tarımsal fiyatlar arasında çok katmanlı ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur (Tiwari vd., 2018). Zaman frekans analizleri, gıda ve petrol fiyatlarının farklı dönemlerde değişen korelasyon yapısına sahip olduğunu göstermektedir (Pal ve Mitra, 2017).

Önemli ekonomik olaylar tarafından tetiklenenler gibi yapısal kırılmalar ampirik analizi daha da karmaşık hale getirmektedir. Yapısal değişimlerin göz ardı edilmesi, petrol ve gıda fiyatları arasındaki gerçek ilişkilere dair yanlış tahminlere ve yanlış yorumlara yol açabilir (Narayan ve Narayan, 2007; Zivot ve Andrews, 1992). Bu nedenle, yapısal kırılma testlerini içeren metodolojiler, sağlam ampirik araştırmalar için giderek daha önemli hale gelmiştir (Zhang vd., 2010).

Bu çalışma, finansal istikrarsızlık dönemlerinde ham petrol ve gıda fiyatları arasındaki dinamik karşılıklı bağımlılığı ileri ekonometrik yöntemler kullanarak araştırarak mevcut literatüre önemli bir katkıda bulunmaktadır. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Uluslararası Para Fonu'ndan (IMF) elde edilen Ocak 1990 ile Ağustos 2012 arasındaki aylık verileri kullanan bu araştırma, politika yapıcılara emtia piyasaları arasındaki etkileşimler hakkında daha derin bilgiler sağlamayı amaçlamaktadır. Özellikle, analizde Johansen eşbütünleşme yaklaşımı, VECM ve Granger nedensellik testlerinin yanı sıra ADF, PP, KPSS ve Zivot-Andrews testleri aracılığıyla titiz durağanlık ve yapısal kırılma değerlendirmeleri kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın bulguları, enflasyon yönetimi, emtia fiyat istikrarı ve ekonomik şoklar sırasında gıda güvensizliğini en aza indirmeyi amaçlayan stratejik müdahalelerle ilgilenen politika yapıcılar, piyasa analistleri ve ekonomi planlamacıları için kritik çıkarımlar sunmaktadır. Petrol ve gıda piyasaları arasındaki etkileşimi ortaya koyan bu çalışma, küresel ekonomik aksaklıkların üstesinden gelebilecek entegre ve duyarlı politika çerçevelerinin önemini vurgulamaktadır.

2. Literatür Taraması

Petrol ve gıda fiyatları arasındaki bağlantı, özellikle küresel ekonomik dinamiklerin şekillenmesindeki kritik rolleri nedeniyle kapsamlı araştırmalara konu olmuştur. Ampirik kanıtlar, özellikle ekonomik bozulmalar sırasında bu emtialar arasında önemli bir bağlantı olduğunu sürekli olarak vurgulamaktadır (Nazlıoğlu ve Soytaş, 2012). Apergis ve Rezitis (2011) VAR ve GARCH modelleri aracılığıyla petrol fiyatlarındaki oynaklığın tarımsal emtia piyasalarını önemli ölçüde etkilediğini ve gıda fiyatlarını çoklu aktarım kanalları aracılığıyla etkilediğini göstermiştir. Tarım ürünlerinin enerji fiyatlarıyla birlikte hareket etmesi 2000'li yıllarda net biçimde gözlemlenmiştir (Campiche vd., 2007). Petrol ve gıda fiyatları arasındaki uzun dönemli eş hareketlilik detrended analizlerle ortaya konmuştur (Pal ve Mitra, 2018).

Harri, Nalley ve Hudson (2009) petrol fiyatları ile tarımsal emtialar arasında güçlü bir pozitif korelasyon olduğunu teyit etmiş ve biyoyakıt üretiminden kaynaklanan mısır ve soya fasulyesi piyasaları ile özellikle güçlü bağlantılara dikkat çekmiştir. Zilberman ve diğerleri (2013) biyoyakıt zorunluluklarının tarımsal emtialar için rekabeti nasıl yoğunlaştırdığına ve böylece enerji ve gıda piyasalarını daha da yakından birbirine bağladığına dair daha fazla kanıt sunmuştur. Biyoyakıt üretimi, petrol ve gıda fiyatları arasındaki ilişkiyi güçlendiren bir etmen olarak tanımlanmıştır (Paris, 2018).

Ekonometrik yaklaşımları inceleyen Lütkepohl (2005), durağan olmayan ve eşbütünleşik makroekonomik serilerin analizinde Vektör Hata Düzeltme Modellerinin etkinliğini vurgularken, Enders (2015) ekonomik değişkenler arasındaki uzun dönem denge ilişkilerini etkin bir şekilde ele almak için eşbütünleşme metodolojilerini savunmuştur.

Tarım şoklarının enerji fiyatlarını etkileyebileceği yeni yapısal modellerle test edilmiştir (Vu et vd., 2019). Finansal krizler sırasında kritik öneme sahip olan yapısal kırılmalar, Narayan ve Narayan (2007) tarafından kapsamlı bir şekilde ele alınmış ve tahmin yanlışlıklarını önlemek için yapısal değişimlerin hesaba katılmasının öneminin altı çizilmiştir. Zivot ve Andrews (1992) endojen yapısal kırılmalarla birim kök testine ilişkin temel bilgiler sunarak ampirik ekonomik analizlerde metodolojik ölçütler belirlemiştir.

Nazlıoğlu, Soytaş ve Gupta (2021) gibi yakın zamanda yapılan çalışmalar, kısa ve uzun dönem dinamiklerini ortaya çıkarmak için gelişmiş nedensellik ve yayılma analizlerini kullanarak petrol ve gıda piyasaları arasındaki karmaşık etkileşimlerin altını çizmiştir. Bulguları, 2008 finansal krizi sırasında emtia piyasalarının karşılıklı bağımlılıklarını araştıran ve emtia piyasalarını istikrara kavuşturmak için entegre politika tepkilerini savunan Zhang, Lohr ve Wetzstein'in (2010) bulgularıyla yakından örtüşmektedir.

Bu çalışmalar toplu olarak sağlam bir temel oluşturmakta ve karmaşık petrol-gıda fiyatı ilişkisini kapsamlı bir şekilde anlamak için yapısal kırılmaları ve dinamik nedensellik değerlendirmelerini içeren gelişmiş ekonometrik modelleme tekniklerinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu literatür incelemesi, kapsamlı bir ekonometrik çerçeve kullanılarak daha fazla ampirik araştırma yapılması için zemin hazırlamaktadır.

3. Metodoloji

Bu çalışma, 1990-2012 dönemi boyunca küresel ham petrol fiyatları ile gıda fiyatları arasındaki dinamik etkileşimleri incelemek için titiz bir ekonometrik çerçeve uygulamaktadır. Metodolojik tasarım, zaman serisi ekonometrisinin teorik temellerine dayanmakta ve ekonomik şoklar sırasında emtia piyasası davranışını tanımlayan hem kısa vadeli dinamikleri hem de uzun vadeli denge ilişkilerini vurgulamaktadır.

3.1 Ekonometrik Çerçeve

Bu çalışmanın ampirik stratejisi, eşbütünleşme ilişkilerini dahil ederek geleneksel Vektör Otoregresif (VAR) yaklaşımını genişleten Vektör Hata Düzeltme Modeline (VECM) dayanmaktadır. İki veya daha fazla durağan olmayan değişkenin eşbütünleşik olduğu tespit edildiğinde, kısa vadeli sapmalara rağmen aralarında uzun vadeli bir denge

olduğu anlamına gelir. VECM, tek bir sistem içinde hem kısa dönem ayarlamaları hem de uzun dönem denge dinamiklerini açıkça modellediği için bu tür durumlar için özellikle uygundur (Lütkepohl, 2005; Enders, 2015). Asimetrik nedensellik analizleri, fiyat geçişkenliğinin yön ve şiddetinin zamanla değişebileceğini göstermektedir (Mokni ve Ben-Salha, 2020).

VECM, kısa vadeli bir şoktan sonra bağımlı değişkenin dengeye dönme hızını yakalayan bir hata düzeltme terimi (ECT) içerir. Bu, modeli özellikle entegre piyasalarda politika analizi ve tahmin için güçlü kılmaktadır (Engle & Granger, 1987).

3.2. Birim Kök ve Durağanlık Testleri

VECM'yi uygulamak için temel bir ön koşul, temel değişkenlerin aynı mertebeden, tipik olarak $I(1)$, entegre olması gerektiğidir. Bu koşulu doğrulamak için bir dizi durağanlık testi kullanılır: Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). Her bir testin farklı boş hipotezleri vardır - ADF ve PP birim köklerin varlığını test ederken, KPSS boş hipotez altında durağanlığı varsayar ve böylece tamamlayıcı bilgiler sunar (Kwiatkowski vd., 1992; Shin, 1994).

3.3. Yapısal Kırılma Değerlendirmesi

Yapısal değişikliklerin varlığında sağlamlığı sağlamak için Zivot-Andrews birim kök testi de uygulanmıştır. Bu test, 2007-2008 finansal krizi gibi büyük olaylardan kaynaklanan şokları hesaba katarak zaman serisindeki tek bir yapısal kırılmayı endojen olarak tanımlar (Zivot ve Andrews, 1992). Bu tür testlerin dahil edilmesi, sonraki eşbütünleşme analizlerinde yanlışlık riskini azaltır ve çıkarımın doğruluğunu artırır.

3.4. Johansen Eşbütünleşme Testi

Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin sayısını belirlemek için Johansen eşbütünleşme yaklaşımı uygulanmaktadır. Bu yöntem maksimum olabilirlik tahmin çerçevesine dayanmaktadır ve çok değişkenli bir sistemde birden fazla eşbütünleşen vektörü belirleyebilmektedir (Johansen, 1988). İz ve maksimum özdeğer istatistikleri, bir veya daha fazla eşbütünleşik ilişki alternatifine karşı eşbütünleşmenin olmadığı boş hipotezini test etmek için kullanılır.

3.5. Granger Nedenselliği ve Dinamik İlişkiler

Eşbütünleşme sağlandıktan sonra, kısa dönem nedensel dinamikler VECM çerçevesinde Granger nedensellik testi kullanılarak araştırılır. Granger nedenselliği, bir değişkenin geçmiş değerlerinin başka bir değişkeni tahmin etmek için yararlı bilgiler içerip içermediğini değerlendirir. Gerçek nedensellik anlamına gelmese de, verilerdeki yönlülük ve öncü-gecikme ilişkileri hakkında fikir verir (Granger, 1969).

3.6. Model Gereçeklendirmesi

VECM'nin seçimi, verilerin bütünleşik doğası ve eşbütünleşmenin varlığı ile gerçekleştirilmiştir. Geleneksel VAR modellerinden farklı olarak VECM, kısa dönem ayarlamalarını yakalarken uzun dönem denge ilişkisini korur. Bu ikili kapasite, hem uzun vadeli politika eğilimlerine hem de kısa vadeli fiyat şoklarına maruz kalan petrol ve gıda gibi piyasalar için özellikle önemlidir (Hamilton, 2020).

Çoklu birim kök testleri, eşbütünleşme analizi ve nedensellik testlerini bir araya getiren bu metodoloji, sağlamlık sağlamakta ve kapsamlı bir yorumlamaya olanak tanımaktadır. Bu yöntemler, dalgalı ekonomik koşullarda petrol ve gıda fiyatları arasında gelişen dinamikleri anlamak için sağlam bir temel sağlamaktadır. Bu çalışmada VECM modelinin tercih edilmesinin üç temel gerekçesi bulunmaktadır. Birincisi, analiz edilen zaman serileri düzeyde durağan değildir ve birinci farkları alındığında $I(1)$ oldukları ADF, PP ve KPSS testleriyle doğrulanmıştır. İkincisi, Zivot-Andrews birim kök testi ile 2007-2008 küresel finansal krizine denk gelen yapısal kırılmalar tespit edilmiştir. Bu nedenle, klasik VAR modelleri bu gibi kırılmaları dikkate alamayacağından yanıltıcı sonuçlar üretme riski taşımaktadır. Üçüncüsü ise, Johansen eşbütünleşme testinde uzun dönemli ortak vektör bulunamasa da, VECM modeli kısa dönemli nedensellik ilişkilerinin

analizinde oldukça etkilidir. Literatürde bu tür durumlarda VECM'nin uygulanabilirliği kabul görmektedir. Özellikle kriz dönemlerinde enerji ve gıda piyasaları arasındaki ilişki gecikmeli, çift yönlü ve yapısal nitelikte olduğu için hem kısa hem uzun dönem dinamiklerini içeren bir modelleme gerekmektedir. Bu bağlamda, ARDL gibi modellerden farklı olarak, VECM çok değişkenli sistem yapısıyla daha uygun bir zemin sunmaktadır. Dolayısıyla, VECM modeli, araştırmanın hem metodolojik tutarlılığı hem de ampirik geçerliliği açısından optimal bir tercih olmuştur.

4. Ampirik Analiz

Veri seti, gıda fiyat endeksi ve ham petrol fiyat endeksi serilerine ait 272 gözlemden oluşmaktadır. Gıda fiyat endeksi verileri Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nden (FAO), ham petrol fiyat endeksi ise Uluslararası Para Fonu'ndan (IMF) temin edilmiştir. Verilerin kaynağı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Değişkenler

Değişkenler	Kısaltma	Proxy	Kaynak
Gıda Fiyatı	FPI	Gıda Fiyat endeksi	Food and Agricultural Organization of the UN. (FAO)
Ham petrol fiyatı	OPI	Ham petrol fiyat endeksi	International Monetary Funds (IMF)

Tahmini değişken olarak Gıda fiyatı ve tahmin edici değişken olarak Petrol fiyatının tanımlandığı modelin fonksiyonel formu Eşitlik (1)'deki gibi tanımlanabilir:

$$FPI = f(OPI) \quad (\text{Eşitlik 1})$$

Ampirik analizi dahil etmek için, Denklem (1)'de gözlemlenen fonksiyonel model istatistiksel olarak Denklem (2)'de gösterildiği gibi temsil edilmektedir.

$$\ln FPI_t = a + \beta_1 \ln OPI_t + u_t \quad (\text{Eşitlik 2})$$

β_1, β_2 ve OPI 'deki birim değişime karşılık gelen FPI 'daki değişimi temsil eden regresyonun katsayılarıdır. t zaman trendini temsil etmektedir. " a " sabiti sembolize ederken u_t "her yıl trendden sapmaları açıklayan hata terimini" temsil etmektedir.

Eşitlik (2)'deki "statik modeli" "dinamik modele" dönüştürmek için serilerin gecikmeli değerleri alınır ve aşağıdaki Eşitlik (3) ve Eşitlik (4) 'de olduğu gibi VECM'de tanımlanabilir.

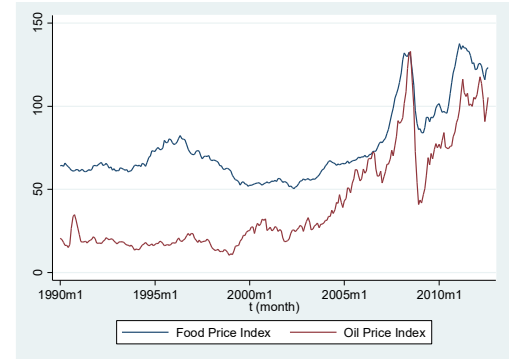
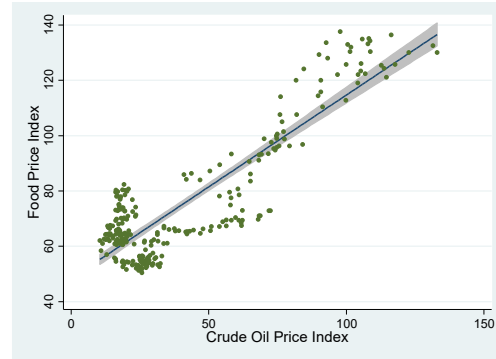
$$\Delta \ln FPI_t = a_{11} + \sum_{i=1}^{n-1} \beta_{1i} \Delta \ln FPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n-1} \beta_{2i} \Delta \ln OPI_{t-i} + \gamma_1 ECT_{t-1} + u_{1t} \quad (\text{Eşitlik 3})$$

$$\Delta \ln OPI_t = a_{21} + \sum_{i=1}^{n-1} \beta_{4i} \Delta \ln OPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n-1} \beta_{5i} \Delta \ln FPI_{t-i} + \gamma_2 ECT_{t-1} + u_{2t} \quad (\text{Eşitlik 4})$$

Burada ECT_{t-1} hata düzeltme terimini ifade etmektedir. Bu terim, bağımlı değişkenin bağımsız değişkenlere karşı kurulan eşbütünleşme regresyonundan elde edilen artık değerlerin gecikmeli hâlidir. ECT , uzun dönemli eşbütünleşik ilişkiden türetilen uzun dönemli bilgiyi içerir. γ_1 , modelin dengeye dönüş hızını temsil eden ayarlama katsayısıdır. $\beta_{1i} \dots \beta_{9i}$, modelin kısa dönemli dinamik katsayılarını gösterirken; $u_{1t} \dots u_{3t}$ ise hata terimlerini temsil etmektedir. " n " ise kullanılan gecikme uzunluğunu ifade eder.

Ampirik analizimize başlamadan önce, gıda fiyatları ile ham petrol fiyatları arasındaki olası ilişkileri tespit edebilmek amacıyla grafiksel gösterimlerin görsel olarak

incelenmesi gerçekleştirilecektir. Şekil 1, iki değişken arasındaki doğrusal tahmin grafiklerini gösterirken; Şekil 2, değişkenlerin zaman serisi çizimlerini sunmaktadır.



Şekil 1. İki Yönlü Doğrusal Tahmin Grafikleri

Şekil 2. Değişkenlerin Çizgi Grafik Görünümleri

Şekil 1, gıda fiyatları ile ham petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi göstermek amacıyla bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait iki yönlü doğrusal tahmin diyagramlarını sunmaktadır. Bu grafikten, petrol fiyat endeksi ile gıda fiyat endeksi arasında pozitif bir ilişki olduğu hipotezi ortaya atılabilir. Grafikler her ne kadar verilerin kesin yapısını sunmasa da, modelin ilişki yapısını kapsamlı bir şekilde anlamaya yardımcı olmaktadır. Şekil 2, gıda fiyat endeksi ile ham petrol fiyat endeksinin zamansal desenlerini göstermektedir. Her iki grafik de Ocak 1990'dan Ağustos 2012'ye kadar olan dönemde pozitif eğilimli ve dalgalı bir seyir izlemektedir.

Zaman serilerinin entegrasyon derecesi, nedensellik analizleri açısından kritik bir konudur. Bu nedenle serilerin durağanlığı, Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi ve Philips-Perron (PP) Birim Kök Testi ile sınanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. ADF ve PP Birim Kök Testleri

H0: series contain unit root	ADF				PP			
	I(0)		I(1)		I(0)		I(1)	
Variable: FPI	Stat.	Prob.	Stat.	Prob.	Stat.	Prob.	Stat.	Prob.
Constant	0.392	0.9812	-8.556***	0.0000	-0.618	0.8669	-8.638***	0.0000
Nonconstant	1.583	-	-8.523***	0.0000	0.725	-	-8.602	0.0000
Trend	-0.903	0.9558	-	0.0000	-1.678	0.7605	-8.687	0.0000
Variable: OPI								
Constant	-0.295	0.9261	-	0.0000	-0.996	0.7547	-10.216***	0.0000
Nonconstant	0.782	-	-	0.0000	0.101	-	-10.196***	0.0000
Trend	-2.180	0.5014	-	0.0000	-2.992	0.1344	-10.231***	0.0000

Not: *** p<.01, ** p<.05, * p<.1

ADF ve PP testleri, incelenen serilerin birim kök içerdiği yönündeki sıfır hipotezini değerlendirmek amacıyla kullanılan testlerdir. Her iki yöntem de değişkenlerin seviyede durağan olmadığını göstermiştir. Ancak, serilere birinci dereceden fark alma işlemi uygulandığında, serilerin durağan hâle geldiği gözlemlenmiştir.

Tablo 3. KPSS Birim Kök Testi

Variable I(0)	Trend Notrend	Lag	Stat.	Critical values for H0: series is stationary		
				%10	%5	%1
FPI	Trend	11	0.431***	0.119	0.146	0.216
FPI	Notrend	11	1.23***	0.347	0.463	0.739
OPI	Trend	11	0.438***	0.119	0.146	0.216
OPI	Notrend	11	1.89***	0.347	0.463	0.739
I(1)						
FPI	Trend	10	0.0366	0.119	0.146	0.216
FPI	Notrend	10	0.136	0.347	0.463	0.739
OPI	Trend	9	0.0187	0.119	0.146	0.216
OPI	Notrend	9	0.104	0.347	0.463	0.739

Not: *** p<.01, ** p<.05, * p<.1

KPSS birim kök testi, ADF ve PP testlerinden elde edilen sonuçların sağlamlığını artırmak amacıyla, serilerin seviyede durağan olup olmadığını test eden sıfır hipotezini değerlendirmek üzere uygulanmıştır. Serilerin seviyede durağan olduğuna ilişkin hipotez reddedilmiş ve bu doğrultuda serilerin seviyede durağan olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak, birinci dereceden fark alındığında serilerin durağanlık kazandığı gözlemlenmiştir. KPSS test sonuçları, ADF ve PP testlerinden elde edilen bulguları doğrular niteliktedir.

Ekonomik krizlerin yaşandığı dönemlerde, yapısal kırılmaları dikkate almayan birim kök testleri yanıltıcı sonuçlar verebilir. Bu nedenle, serilerin durağanlığı Zivot-Andrews birim kök testi kullanılarak da sınanmıştır. Bu test yapısal kırılmaları dikkate almakta olup, ilgili sonuçlar Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 4. Zivot-Andrews Yapısal Kırılma İçeren Birim Kök Testi

	FPI			OPI		
	t-Stat.	Break Year	5% crit. value.	t-Stat.	Break Year	5% crit. value.
I(0)						
Constant	-3.772	2007m2	-4.80	-4.700 *	2005m6	-4.80
Trend	-3.805	2002m11	-4.42	-5.457**	2001m11	-4.42
Both	-3.899	1998m11	-5.08	-5.525*	2004m7	-5.08
I(1)						
Constant	-8.884***	2008m4	-4.80	-10.465***	2008m7	-4.80
Trend	-8.612***	1998m7	-4.42	-10.184***	1993m7	-4.80
Both	-9.105***	2008m7	-5.08	-10.879***	2008m8	-5.08

Not: *** p<.01, ** p<.05, * p<.1; Lag selection via BIC

Zivot-Andrews yapısal kırılma içeren birim kök testi, serilerin birim kök içerdiğine yönelik sıfır hipotezini değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır. Test sonuçları, gıda fiyat endeksinin seviyede durağan olmadığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, seriye birinci dereceden fark uygulandığında durağan hale geldiği gözlemlenmiştir. Ham petrol fiyat endeksi için de benzer bir durum söz konusudur; trend dışında, seviye düzeyinde durağan değildir ancak birinci farkı alındığında durağanlık kazanmaktadır.

Analiz, her iki serideki yapısal kırılma tarihleri arasında güçlü bir eşleşme olduğunu ortaya koymuştur. Bu kırılmaların 2008 yılının Nisan, Temmuz ve Ağustos aylarında yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum, 2007–2008 küresel ekonomik krizinin etkileriyle örtüşmektedir.

Zaman serisi analizlerinde, serilerdeki bağımlılık ilişkilerini doğru tespit edebilmek için en uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi kritik öneme sahiptir. Bu amaçla yaygın olarak kullanılan çeşitli yöntemlerle yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen bulgular **Tablo 5**'te sunulmuştur.

Tablo 5. Optimal Gecikme Uzunluğu Seçimi

Lag	LL	LR	Df	P	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-187.286				.014078	1.41258	1.42335	1.43938
1	896.608	2167.8	4	0.000	4.5e-06	-6.64633	-6.61404	-6.56593
2	944.983	96.75*	4	0.000	3.2e-06*	-6.97749*	-6.92367*	-6.84349*
3	946.778	3.5899	4	0.464	3.3e-06	-6.96103	-6.88569	-6.77344
4	948.714	3.8714	4	0.424	3.3e-06	-6.94563	-6.84875	-6.70444

Tablo 5, içsel değişkenler olan Gıda Fiyat Endeksi (FPI) ve Ham Petrol Fiyat Endeksi (OPI) için FPE, AIC, HQIC ve SBIC kriterlerine göre belirlenen gecikme uzunluğunu sunmaktadır. Bu kriterler doğrultusunda en uygun gecikme uzunluğu 2 olarak belirlenmiştir. Ancak modelin genel dinamiklerini dikkate alarak, nihai analizlerde kullanılan gecikme uzunluğu 6 olarak tercih edilmiştir.'te sunulmuştur.

Seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini incelemek amacıyla Johansen Eşbütünleşme yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemde, "hiçbir eşbütünleşme yoktur" şeklindeki sıfır hipotezi, "en az bir eşbütünleşme vektörü vardır" şeklindeki alternatif hipoteze karşı test edilmiştir. Elde edilen iz istatistiği (trace) ve maksimum özdeğer (maximum eigenvalue) istatistiklerine ait sonuçlar Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

No. of CE(s)	Parms	LL	Eigenvalue	Trace Statistic	%5 Critical Value
$r = 0$	6	947.64131	.	6.9979	15.41
$r \leq 1$	9	950.90936	0.02392	0.4618	3.76
$r \leq 2$	10	951.14024	0.00171		
No. of CE(s)	Parms	LL	Eigenvalue	Max Statistic	%5 Critical Value
$r = 0$	6	947.64131	.	6.5361	14.07
$r \leq 1$	9	950.90936	0.02392	0.4618	3.76
$r \leq 2$	10	951.14024	0.00171		

Hesaplanan iz (trace) istatistiği, hem iz hem de maksimum özdeğer istatistiklerinin kritik değerlerini aşmadığı için sıfır hipotezi reddedilmemektedir. Bu nedenle, seriler arasında eşbütünleşme vektörünün varlığına dair bir bulgu elde edilmemiştir.

Tablo 7. Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) Tahmin Sonuçları

	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
D_LnFPI							
_ce1 L1	-0.011	0.006	-1.86	.063	-0.023	0.001	*
LnFPI LD.	0.469	0.055	8.52	0.000	0.361	0.576	***
LnOPI LD.	0.004	0.016	0.26	.793	-0.027	0.035	
Constant	0.002	0.001	1.51	.132	-0.001	0.005	
D_LnOPI							
_ce1 L1.	0.032	0.023	1.43	0.153	-0.012	0.077	
LnFPI LD.	0.527	0.205	2.57	0.010	.125	0.929	**
LnOPI LD.	0.294	0.059	4.96	0.000	0.178	0.411	***
Constant	0.001	0.005	0.14	0.888	-0.01	0.011	
Johansen normalization restriction imposed the long run estimation							
beta _ce1 (error correction)							
LnOPI	-0.506	.129	-3.92	0.000	-0.759	-0.253	***
_cons	-2.450						
Mean dependent var	137.500		SD dependent var		78.086		
Number of obs	270.000		Akaike crit. (AIC)		.		

Not: *** p<.01, ** p<.05, * p<.1

Tablo 7'in alt kısmında yer alan Johansen normalleştirme kısıtı başlığı, uzun dönem tahmini için kullanılan hata düzeltme terimine (ECT) ilişkin değerleri göstermektedir. Bu nedenle, ECT denkleminde ilişkin katsayıların yorumlanmasında, OPI parametresi ile sabit terimin ters işaretleri dikkate alınmalıdır. Uzun dönem katsayısı, %1 anlamlılık düzeyinde 0.000 p-değeri ile istatistiksel olarak anlamlıdır. Bulgular, OPI ile FPI arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Özellikle, OPI'deki marjinal %1'lik bir artışın FPI'de %0.506'lık bir artışla ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır — bu ilişki çift yönlü olarak da değerlendirilebilir. Bu bulgular, yalnızca kısa dönemli fiyat geçişkenliklerini değil, aynı zamanda yapısal bağımlılıkları da ortaya koymaktadır (Nwoko & Kaulu, 2021).

Tablo 6'da LnFPI'nin bağımlı değişken olduğu analiz sonuçları incelendiğinde, hata düzeltme terimi katsayısının -0.011 olduğu ve bu değere karşılık gelen olasılık değerinin 0.063 olduğu görülmektedir. Bu katsayı, %10 anlamlılık düzeyinde negatif ve anlamlıdır. Buna göre, uzun dönemde OPI'nin FPI üzerinde nedensel bir etkisi olduğu söylenebilir. Kısa dönem parametrelerine bakıldığında ise OPI parametresinin p-değeri 0.793 olup, bu değer %5 anlamlılık düzeyinin üzerindedir. Dolayısıyla, kısa vadede OPI'nin FPI üzerinde nedensel bir etkisi bulunmamaktadır.

LnOPI'nin bağımlı değişken olduğu analiz sonuçlarında ise hata düzeltme teriminin olasılık değeri 0.153 olup, bu değer %5 anlamlılık düzeyinin üzerindedir. Bu nedenle, uzun dönemde FPI'nin OPI üzerinde nedensel bir etkisi olmadığı sonucuna varılabilir. Ancak, kısa dönem parametrelerine bakıldığında, ilgili p-değerinin 0.010 olduğu görülmektedir. Bu da, kısa dönemde FPI'nin OPI üzerinde nedensel bir etki yarattığını göstermektedir. Kısacası, FPI'deki %1'lik bir artış, kısa dönemde OPI'de %0.507'lik bir artışla ilişkilidir (veya tersi).

Değişkenler arasındaki nedensellik yönü, Granger nedensellik testi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu test, “nedensellik yoktur” şeklindeki sıfır hipotezini sınamakta olup, elde edilen sonuçlar Tablo 8'de sunulmaktadır.

Tablo 8. Granger Nedensellik Wald Testleri

	Equation	Excluded	chi2	Df	Prob>Chi2
	LnFPI	LnOPI	3.701	2	0.157
	LnFPI	ALL	3.701	2	0.157
	LnOPI	LnFPI	7.802	2	0.020
	LnOPI	ALL	7.802	2	0.020

OPI'den FPI'ye yönelik Granger nedenselliğini incelemek amacıyla yapılan istatistiksel analizde elde edilen p-değeri 0.157'dir. Bu değer, %5 anlamlılık düzeyinin üzerinde olduğundan, “nedensellik yoktur” şeklindeki sıfır hipotezi reddedilememektedir. Dolayısıyla, OPI'nin FPI üzerinde Granger nedenselliği oluşturmadığı sonucuna varılmaktadır.

Öte yandan, FPI'den OPI'ye yönelik Granger nedensellik analizinde elde edilen p-değeri 0.020'dir. Bu değer %5 anlamlılık düzeyinin altında olduğundan, sıfır hipotezi reddedilmiş ve FPI'nin OPI üzerinde Granger nedenselliği oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.1. Ekonomik Şokların Güncel Yansımaları: 2013–2024 Dönemi İçin İlave Bulgular

2013–2024 dönemine ait aylık FAO Gıda Fiyat Endeksi ve IMF Ham Petrol Fiyat Endeksi verileri kullanılarak temel ekonometrik testler uygulanmıştır. Bu zaman aralığı, özellikle COVID-19 pandemisi (2020–2021) ve Rusya-Ukrayna savaşı (2022–2023) gibi küresel şokların etkilerini yansıtmaları açısından önemlidir.

4.1.1. Birim Kök Testleri

Her iki serinin de ADF testine göre seviyede durağan olmadığı, ancak birinci farkları alındığında durağan hale geldikleri görülmüştür. KPSS testleri de bu bulguları teyit

etmiştir. Bu durum, serilerin I(1) olduğunu ve VECM uygulaması için uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 9. Birim Kök Testleri (2013-2024)

Değişken	Test Türü	Test İstatistiği	p-değeri	Durağanlık Yorumu
log(FAO)	ADF	-0.450	0.901	Durağan değil
log(FAO)	KPSS	1.609	0.010	Durağan değil
log(OIL)	ADF	-2.066	0.258	Durağan değil
log(OIL)	KPSS	1.893	0.010	Durağan değil

4.1.2. Johansen Eşbütünleşme Testi

Johansen eşbütünleşme testi sonuçlarına göre, FAO ve IMF endeksleri arasında uzun dönemli eşbütünleşik ilişki bulunmamaktadır. Bu bulgu, orijinal modelin 1990–2012 dönemine ait sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Tablo 10. Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Hipotez	Trace İstatistiği	Kritik Değer (95%)	Karar
$r = 0$	6.47	15.49	Reddedilemez
$r \leq 1$	2.48	3.84	Reddedilemez

4.1.3. Granger Nedensellik Testi

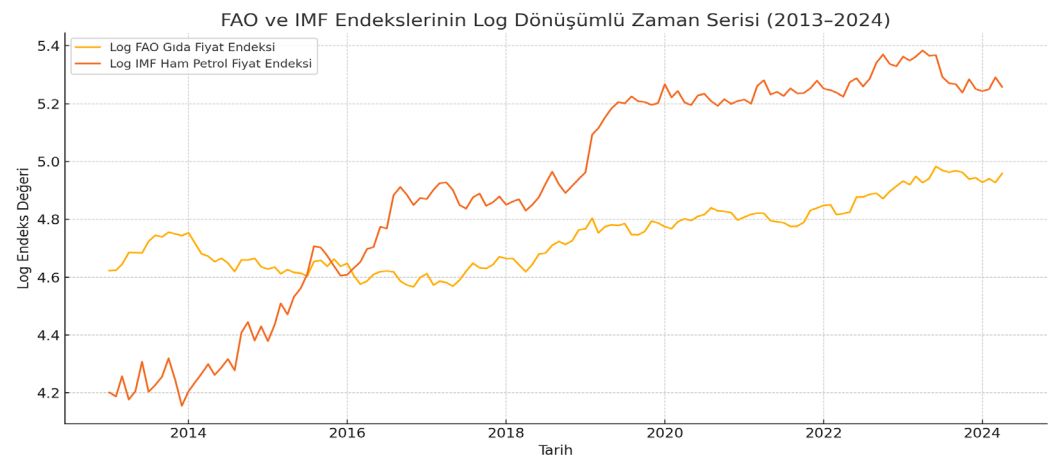
Granger nedensellik testleri, gıda fiyatlarının petrol fiyatlarını Granger anlamında etkilemediğini göstermektedir. Tüm gecikme düzeylerinde p-değerleri %5 anlamlılık seviyesinin üzerindedir.

Tablo 11. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Gecikme (Lag)	F-İstatistiği	p-değeri	Yorum
1	1.88	0.172	Nedensellik yok
2	1.49	0.228	Nedensellik yok
3	1.08	0.359	Nedensellik yok
4	1.29	0.276	Nedensellik yok

4.1.4. Genel Değerlendirme

2013–2024 dönemi bulguları, çalışmanın önceki dönem bulgularını desteklemektedir. Özellikle küresel şokların yaşandığı dönemlerde, gıda ve enerji fiyatlarının benzer dalgalanma eğilimleri gösterdiği grafiksel olarak gözlemlenmiş; ancak bu eğilim uzun dönemli nedensel bir ilişkiye dönüşmemiştir.



Şekil 3. FAO ve IMF İndeksleri Log Dönüşümü Zaman Serisi (2013-2024)

5. Sonuçlar ve Politika Önerileri

Bu çalışma, 1990–2012 ve hakem önerisi doğrultusunda genişletilen 2013–2024 dönemlerini kapsayan zaman serisi analizleriyle, uluslararası petrol ve gıda fiyatları arasındaki dinamik etkileşimleri incelemiştir. Uygulanan VECM modeli, birim kök testleri ve Granger nedensellik analizleri, bu iki emtia arasındaki ilişkinin özellikle kısa vadede anlamlı dinamiklere sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi hem ilk dönem hem de güncel veri setiyle yapılan analizlerde istatistiksel olarak teyit edilmemiştir. Bu durum, petrol ve gıda fiyatları arasındaki ilişkinin daha çok kısa vadeli şoklara bağlı olarak geliştiğini göstermektedir.

2020 yılında ortaya çıkan COVID-19 pandemisi ve ardından 2022 yılında patlak veren Rusya–Ukrayna savaşı, enerji ve tarım piyasalarında hem arz hem de talep yönlü ciddi bozulmalara yol açmıştır. 2013–2024 dönemini kapsayan ek analizler, bu krizlerin hem gıda hem de petrol fiyatları üzerinde benzer yönlü dalgalanmalara sebep olduğunu göstermiş; ancak bu birlikte hareketin, uzun vadeli nedensel bir ilişkiye dönüşmediği tespit edilmiştir. FAO ve IMF endekslerinin log dönüşümü ile incelenen zaman serileri, bu dönem boyunca paralel ama yapısal olmayan bir eş hareketlilik sergilemiştir. Granger nedensellik testleri, gıda fiyatlarının petrol fiyatlarını anlamlı şekilde etkilemediğini açıkça ortaya koymuştur.

Bu sonuçlar, politika yapıcılar açısından üç temel çıkarım sunmaktadır:

1. Kısa Vadeli Entegrasyonun Gücü: Kriz dönemlerinde fiyatlar birlikte hareket etse de, bu entegrasyon geçici ve şok-temellidir. Bu nedenle, makroekonomik politika araçlarının esnek ve kısa vadeli etkileri önceleyen şekilde yapılandırılması gerekmektedir (Roman & Bilan, 2021). Ayrıca bu durum, enerji fiyatlarındaki dalgalanmaların tarım fiyatları üzerinde ani ancak kalıcı olmayan etkiler yarattığı “cost-push inflation” mekanizmasıyla ilişkilidir.
2. Stratejik Müdahale Gerekliliği: Özellikle gıda güvenliği açısından, stratejik rezerv sistemleri, dış ticaret düzenlemeleri ve fiyat dengeleme mekanizmaları gibi politikalar hayati öneme sahiptir. Gıda ve enerji piyasaları, eşzamanlı şoklara açık olduğundan bu piyasaların birlikte izlenmesi gerekmektedir (Zivkov et al., 2020; Nwoko & Kaulu, 2021). Politika uygulayıcıları için kısa vadeli müdahaleler (örneğin geçici sübvansiyonlar), orta vadeli önlemler (stratejik stoklama sistemleri) ve uzun vadeli reformlar (yenilenebilir enerji-tarım entegrasyonu) arasında dengeli bir yapı oluşturulmalıdır.
3. Genişletilmiş Veri Setlerinin Önemi: 2024’e kadar uzatılan analiz döneminde de gözlemlenen yapısal kırılmalar, gelecekte yapılacak çalışmalar için daha esnek, rejim-bağımlı modellere ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda Eşikli VECM, Markov geçişli modeller ya da zaman-frekans temelli yöntemlerin kullanılması önerilmektedir (Fasanya & Akinbowale, 2019; Yip et al., 2020). Ayrıca pandemik krizlerin etkisini modellemek için makroekonomik duyarlılık analizleri veya “event study” metodolojileriyle destekleyici çalışmalar yapılabilir.

Bu çalışma aynı zamanda literatürdeki bazı metodolojik yaklaşımlara da ışık tutmaktadır. VECM gibi doğrusal modeller, belirli rejimler içinde güçlü tahminler sunabilirken, yapısal kırılmaların yoğunlaştığı dönemlerde doğrusal olmayan yöntemlere yönelmek, sonuçların geçerliliğini artırabilir. Ayrıca enerji ve gıda fiyatları arasındaki ilişkinin zaman içinde evrildiği ve tekil şoklardan ziyade şok kümelerine tepki verdiği de bu analiz kapsamında ortaya konmuştur.

Sonuç olarak, bu çalışma yalnızca iki önemli emtia piyasası arasındaki ilişkiyi değerlendirmekle kalmayıp, aynı zamanda yapısal şokların ve pandemik krizlerin fiyatlar üzerindeki etkilerine dair güncel, veri temelli bir perspektif sunmaktadır. 1990–2024 dönemini kapsayan bütüncül analiz yaklaşımı, literatüre uzun vadeli bir görünüm ve politika önerileri açısından somut katkılar sunmaktadır.

5.1 Sınırlılıklar ve Gelecek Araştırma Yönelimleri

Bu çalışma, analiz kapsamını 2013–2024 dönemini de içerecek şekilde genişleterek, COVID-19 pandemisi ve Rusya–Ukrayna savaşı gibi yakın dönem küresel şokların gıda

ve petrol fiyatları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Ancak mevcut model doğrusal VECM çerçevesinde sınırlı kalmış, rejim değişimlerinin analizi yapılmamıştır.

Gelecekteki araştırmaların, aşağıdaki yönelimler doğrultusunda ilerlemesi önerilmektedir:

- i. Doğrusal Olmayan Modeller: Eşikli VECM, Markov geçişli VAR, Smooth Transition modeller gibi rejim-bağımlı yapılarla analiz genişletilmelidir.
- ii. Makroekonomik Entegrasyon: Döviz kuru, faiz oranı, risk primleri ve piyasa duyarlılığı gibi makro finansal göstergeler modele dâhil edilerek çok değişkenli yapılar test edilmelidir.
- iii. Coğrafi ve Sektörel Ayrım: Gıda fiyatları alt endeksleri (örneğin tahıl, et, bitkisel yağlar) ve bölgesel fiyat dinamikleri (örneğin Asya, Afrika, Latin Amerika) ayrı ayrı incelenmelidir.
- iv. Yüksek Frekanslı Veriler: Günlük veya haftalık veri kullanılarak kısa vadeli volatilité ve spekülâtif etkiler daha hassas ölçülebilir.

Bu tür genişletmeler, politika yapıcılarının kriz dönemlerinde daha isabetli kararlar almasına olanak sağlayacak güçlü ampirik zeminler sunacaktır.

Kaynakça

- Adeosun, O. A., Olayeni, R. O., & Tabash, M. I. (2023). Revisiting the oil and food prices dynamics: A time-varying approach. *Journal of Business Cycle Research*, 19, 275–309. <https://doi.org/10.1007/s41549-023-00083-3>
- Alom, F., Ward, B. D., & Hu, B. (2013). Macroeconomic effects of world oil and food price shocks in Asia and Pacific economies: Application of SVAR models. *OPEC Energy Review*, 37(3), 327–372. <https://doi.org/10.1111/opec.12015>
- Apergis, N., & Rezitis, A. N. (2011). Food price volatility and macroeconomic determinants: Evidence from GARCH and VAR models. *Applied Economics*, 43(29), 4133–4140. <https://doi.org/10.1080/00036841003724401>
- Campiche, J. L., Bryant, H. L., Richardson, J. W., & Outlaw, J. L. (2007). Examining the evolving correspondence between petroleum prices and agricultural commodity prices. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 39(1), 71–84. <https://doi.org/10.1017/S1074070800022823>
- Enders, W. (2015). *Applied econometric time series* (4th ed.). Wiley.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Cointegration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251–276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Fasanya, I., & Akinbowale, S. (2019). Modelling the return and volatility spillovers of crude oil and food prices in Nigeria. *Energy*, 169, 186–205. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.12.011>
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3), 424–438. <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Granger, C. W. J., & Newbold, P. (2016). *Forecasting economic time series* (3rd ed.). Academic Press.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Hamilton, J. D. (2020). *Time series analysis*. Princeton University Press.
- Harri, A., Nalley, L., & Hudson, D. (2009). The relationship between oil, exchange rates, and commodity prices. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 41(2), 501–510. <https://doi.org/10.1017/S1074070800002902>
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2–3), 231–254. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. *Journal of Econometrics*, 54(1–3), 159–178. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
- Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Springer.
- Nazlioglu, S., & Soytas, U. (2012). Oil price, agricultural commodity prices, and the dollar: A panel cointegration and causality analysis. *Energy Economics*, 34(4), 1098–1104. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.09.008>

- Nazlioglu, S., Soytaş, U., & Gupta, R. (2021). Dynamic spillovers between oil and food prices in emerging economies. *Energy Economics*, 95, 105125. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105125>
- Pal, D., & Mitra, S. K. (2018). Interdependence between crude oil and world food prices: A detrended cross-correlation analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 492, 1032–1044. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2017.11.120>
- Paris, A. (2018). On the link between oil and agricultural commodity prices: Do biofuels matter? *International Economics*, 155, 75–88. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2017.12.003>
- Mokni, K., & Ben-Salha, O. (2020). Asymmetric causality in quantiles analysis of the oil-food nexus since the 1960s. *Resources Policy*, 69, 101874. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101874>
- Nwoko, S. I., & Kaulu, B. (2021). Effects of crude oil prices on copper and maize prices. *Future Business Journal*, 7(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s43093-021-00100-w>
- Reboredo, J. C. (2012). Do food and oil prices co-move? *Energy Policy*, 49, 456–467. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.06.024>
- Roman, M., & Bilan, Y. (2021). On the relation between global food and crude oil prices. *Economic Modelling*, 94, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.09.011>
- Shin, Y. (1994). A residual-based test of the null of cointegration against the alternative of no cointegration. *Econometric Theory*, 10(1), 91–115. <https://doi.org/10.1017/S0266466600008234>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.10.005>
- Vu, T. N., Vo, D. H., Ho, C. M., & Van, L. H. (2019). Modeling the impact of agricultural shocks on oil price in the US: A new approach. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(3), 147. <https://doi.org/10.3390/jrfm12030147>
- Yip, P. S., Brooks, R., Doc, H. X., & Nguyen, D. K. (2020). Dynamic volatility spillover effects between oil and agricultural products. *International Review of Financial Analysis*, 69, 101465. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101465>
- Zhang, Z., Lohr, L., & Wetzstein, M. (2010). Food versus fuel: What do prices tell us? *Energy Policy*, 38(1), 445–451. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.004>
- Zilberman, D., Hochman, G., Rajagopal, D., Sexton, S., & Timilsina, G. R. (2013). The impact of biofuels on commodity food prices: Assessment of findings. *American Journal of Agricultural Economics*, 95(2), 275–281. <https://doi.org/10.1093/ajae/aas037>
- Zivkov, D., Manic, S., & Duraskovic, J. (2020). Short and long-term volatility transmission from oil to agricultural commodities – The robust quantile regression approach. *Borsa Istanbul Review*, 20(S1), S11–S25. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2020.06.001>
- Zivot, E., & Andrews, D. W. K. (1992). Further evidence on the Great Crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 251–270. <https://doi.org/10.1080/07350015.1992.10509904>

Çıkar Çatışması: Yoktur.

Finansal Destek: Yoktur.

Etik Onay: Yoktur.

Yazar Katkısı: Orkun BAYRAM (%100)

Conflict of Interest: None.

Funding: None.

Ethical Approval: None.

Author Contributions: Orkun BAYRAM (100%)
