Enerji Fiyatlarının Dünya Gıda Fiyatları Üzerine Etkisi: Bir Sınır Testi Yaklaşımı

The Impact of Energy Prices on World Food Prices: A Bounds Testing Approach

Assoc. Prof. Dr. Neşe Algan (Çukurova University, Turkey)

Asst. Prof. Dr. Erhan İşcan (Çukurova University, Turkey)

Ph.D. Candidate Duygu Serin (Çukurova University, Turkey)

Abstract

Economic developments of the countries are highly interrelated with food prices due to food security. World food prices have dramatically changed in recent years. The rise of food prices have warned all governments because of socio-economic implications and stimulated extensive academic discussions. Increase of food prices is not surprising while energy prices increased during the same periods. Therefore, the energy prices can be seen as one of the determinant of food prices. Energy prices influence food price movements in many ways. Firstly, increasing energy prices result in a rise in input costs. Second, the increase in energy prices will increase the transport costs thus; changes of the energy prices directly affect production cost of food and consequently food prices. Therefore, detailed analysis is essential for understanding the nature of food prices. The aim of this study is to investigate the impact of energy prices on world food prices. Therefore, we investigate the long-run equilibrium relationship between world energy prices and world food prices using the ARDL approach to cointegration and error correction models. We establish the model by using the quarterly data of 2009Q1-2015Q4 period provided by IMF-IFS database. The empirical results imply that there is a long-term significant statistical relationship between world energy prices and world food prices. This study provides evidences to policy makers for sensible decision, and literature for further researches. These results suggest that policy makers should get under control the energy prices to stabilize the food prices to ensure the food security.

1 Giriş

Son yıllarda enerji fiyatları ile dünya gıda fiyatlarının hızla artan bir eğilim içerisinde olduğu görülmektedir. Bu iki fiyat düzeyi arasında ki paralellik ise medyada ve akademik literatürde yer almasının yanı sıra hükümetler ile uluslararası kuruluşların da dikkatini çekmektedir (Abott, vd, 2009). Bu nedenle enerji fiyatlarının gıda fiyatları üzerine etkisi farklı bakış açıları ile ele alınmaya başlanmıştır. Enerji fiyatlarında görülen değişimler farklı alanlarda etkisini göstermektedir. Bu değişimlerin en önemli yansıması gıda fiyatlarında görülmektedir. Şöyle ki, enerji fiyatlarındaki dalgalanma genel olarak enflasyon ile birlikte hareket etmekte ve özellikle gıda enflasyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden, enerji fiyatlarındaki değişim dolaylı olarak gıda enflasyonu aracılığıyla temel ihtiyaçlarımız üzerinde etkili olmaktadır (Chen, vd, 2010). Şekil 1'de enerji ve gıda fiyatlarının beraber hareketi gösterilmektedir.

Gıda fiyatlarında artışın en önemli nedenlerinden biri enerji fiyatlarında gerçekleşen artışlardır. Bu nedenle de son yıllarda birçok çalışma gıda fiyatlarındaki artışın arkasında yer alan faktörün enerji kullanımı ve fiyatları ilişkisine odaklanmaktadır. Örneğin, fosil yakıt alternatifi olan biyoyakıtta olan talepteki artışın gıda fiyatlarındaki dalgalanmandan kaynaklandığı saptanmıştır (Headey ve Fan, 2008; Mitchell, 2008; Rosegrant, vd, 2008). Aynı zamanda birçok çalışma ham petrolün yanısıra metal fiyatlarındaki artışında gıda fiyatlarında yükselmeye neden olacağını vurgulamaktadır (Radetzki, 2006; Headey ve Fan, 2008; Du, vd, 2010).

Enerji fiyatları gıda fiyatları hareketlerini birçok yönden etkilemektedir. Birincisi, tarımın geleneksel olarak enerji yoğun olması nedeni ile enerji fiyatlarının, tarımsal emtia fiyatları ile doğrudan bağlantı oluşturmaktadır. Şöyle ki, enerji fiyatları arttığı zaman, üretim için söz konusu olan taşımacılık ve üretim için gerekli olan girdi maliyetleri artacak ve sonucunda gıda fiyatları paralel olarak artış gösterecektir (Hanson, vd, 1993). Benzer şekilde ekinlerin gübrenmesi adımlarından başlamak üzere nihai ürünlerin taşınmasına kadar enerji yoğun olarak kullanılmaktadır ve bu nedenle enerji fiyatlarındaki artış gıda fiyatlarını büyük oranda artırmaktadır. Diğer taraftan, tarımsal üretim ve tüketici tüketimlerinde görülen şokların yanı sıra, yüksek enerji fiyatları tahıllar için biyoyakıt hammadde olarak kullanıldığından daha fazla talep artışı yaratarak, gıda fiyatlarının yükselmesine neden olmaktadır. Bununla birlikte, yüksek ve değişken gıda fiyatlarının etkisi zengin ülkelerden daha çok fakir ülkeler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Diğer bir söylemle, gıda fiyat değişimleri en önemli besin maddesi mısır ve pirinç gibi tarımsal üretime dayalı gelişmekte olan ekonomilerde daha büyük bir olumsuz etkiye sahiptir (Gilbert ve Morgan, 2010).

Enerji ekonomik büyümenin önemli etkenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle enerji fiyatlarında herhangi bir artış hem sektörel büyümeyi hem de artan taşımacılık ve üretim maliyetleri açısından kamu harcanabilir gelirini, sanayi üretimini ve aynı zamanda ekonominin genel olarak kalkınmasını ve büyümesini

etkilemektedir. Özellikle enerji fiyatlarının hareketleri gıda fiyatları üzerinde etkili olduğu için de ekonominin kalkınmasını ve büyümesini etkilemektedir (Maurya ve Thenmozhi, 2013). Çalışma yukarıda söz edilen nedenlerden dolayı özgün bir yaklaşımla 2009Q1-2015Q4 dönemine ait üçer aylık verileri kullanarak enerji fiyatlarının dünya gıda fiyatları üzerine olan etkisinin araştırmak üzere hazırlanmıştır. Bu açıdan literatüre katkı sağlayacağı değerlendirilmiştir. Böylece enerji fiyatları ile dünya gıda fiyatları arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin varlığını ARDL Sınır Testi yaklaşımı ile test ederken değişkenler arasında kısa dönem dinamiklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde enerji fiyatları ve dünya gıda fiyatları arasındaki ilişkinin incelendiği literatüre yer verilmiştir. Üçüncü bölümünde ise kullanılan yöntem ve veriler hakkında bilgi verildikten sonra dördüncü bölümde elde edilen uygulama sonuçlarına gösterilmiştir.

Şekil 1. Enerji ve Gıda Fiyat Endeksleri (2005=100)

2 Literatür

Emtia fiyatlarının hızlı artış göstermesi hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler açısından endişe teşkil etmektedir. Çünkü enerji ve özellikle gıda fiyatlarının önemli makroekonomik değişkenler üzerine güçlü bir etkisi vardır. Bunun nedeni zorunlu mallara ekonomik doğası gereği nispeten esnek olmayan talebin söz konusu olmasıdır. Özellikle 1970'lerde enerji fiyatları artış trendi göstermesinden sonra, bu fiyatları konu alan çalışmalar küresel anlamda ekonomik durgunluğa neden olmasından dolayı çoğu araştırmacının ilgisini çekmeye başlamıştır (Alom, vd, 2013). Yerel veya küresel ekonomi üzerinde enerji fiyatlarının etkisini gösteren çok sayıda çalışma olmasına rağmen, enerji fiyatlarının dünya gıda fiyatları üzerine etkisini inceleyen çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Çalışmaların bulguları farklı olup, iki kategoriye ayrılmaktadır: talep yönlü ve arz yönlü faktörler. Talep yönlü faktörler gıda fiyatlarını yükselten temel güç olarak düşünülmektedir. Nüfusun artış göstermesi, hızlı ekonomik büyüme, tüketimin artması tarımsal ürünlere olan talebin artmasına neden olmakta ve böylelikle gıda fiyatlarını arttırmaktadır. Arz yönlü faktörler daha yüksek tarımsal fiyatlara neden olmaktadır. Bunların nedenleri arasında tarımsal üretimde yavaş büyüme, ham petrol fiyatlarında görülen artış ve kuraklık belirgin arz yönlü açıklamalardır (Abdlaziz, vd, 2002).

Mevcut literatür çoğunlukla ham petrol fiyatları ile gıda fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisine odaklanmaktadır. Baffes (2007) petrol fiyatlarının gıda dahil olmak üzere uluslararası ticarete konu olan birincil emtia fiyatları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda petrol fiyatlarının emtia fiyatları üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu ve gıda emtia piyasalarının petrol fiyat şoklarına diğer emtia piyasalarından daha hassas olduğu tespit edilmiştir. Alghalith (2010), Trinidad ve Tobago gibi petrol ihraç eden ülkelerin, ham petrol fiyatlarının gıda fiyatlarını büyük ölçüde etkilediğini vurgulamıştır. Du vd. (2010), Bayesci ekonometrik yaklaşımı kullanarak ham petrol, mısır ve buğday piyasaları arasında oynaklık etkileşimini kanıtlamıştır. Benzer şekilde, Esmaili ve Shokoohi (2011) temel bileşen analizini kullanarak, ham petrol fiyat endeksinin gıda fiyat endeksi üzerine etkisini ortaya koymuştur. Chen vd. (2010) çalışmasında mısır, soya fasulyesi, buğday gibi küresel tahıl fiyatlarının ham petrol fiyatlarında gerçekleşen değişimlerden önemli ölçüde etkilendiğini vurgulamıştır. Abdel ve Arshad (2008) ham petrol fiyatlarının bitkisel yağ fiyatları üzerinde pozitif etkisi olduğunu tespit etmiştir. Baffes ve Dennis (2013) petrol fiyatları değişikliklerinin gıda fiyat endeksi üzerine güçlü bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. İbrahim (2015) petrol fiyatlarındaki artış ile gıda fiyatları arasında uzun dönemli ilişkinin var olduğunu araştırmıştır. Baffes ve Haniotis (2010) çalışmasında enerji ve enerji dışı emtia fiyatları arasındaki güçlü ilişkinin özellikle gıda ve piyasalardaki gelişmeler üzerinde hâkim etkisi olduğunu bulmuştur. Gilbert (2010) girdi maliyeti olarak petrol fiyatı etkisinin tarımsal gıda talebinin büyüklüğüne bağlı olduğunu vurgulamıştır. Eğer talep düşükse, maliyet artışı fiyatları daha olumsuz yönde etkilemektedir.

Literatürde yer alan diğer değişkenlerle petrol fiyatlarının etkilerini ele alan farklı çalışmalar da bulunmaktadır. Gıda fiyatları üzerinde enerji fiyatları etkisini araştırırken, döviz kuru hareketleri göz ardı edilemeyecek kadar büyük bir öneme sahiptir. Harri vd. (2009) petrol fiyatları, mısır ve döviz kuru arasında uzun dönem denge ilişkisinin olduğunu tespit etmiştir. Kwon ve Koo (2009) enerji fiyatı nedeni ile döviz kuru dalgalanmalarının gıda piyasası enflasyon oranı üzerine etkisini Amerika'da 1998–2008 yılları arası için açıklamıştır. Baek ve Koo (2010) döviz kuru ve tarımsal emtia fiyatlarının Amerika'da gıda fiyatlarının kısa ve uzun vade hareketlerinin belirlenmesinde temel bir rolü olduğunu ispatlayarak literatürde yer alan önceki çalışmaları desteklemiştir. Nazlıoğlu ve Soyaş (2011) 24 tarımsal emtia fiyatları, petrol fiyatları ve önemli para birimleri karşısında reel efektif döviz kuru arasında ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada Panel eşbütünleşme ve Granger nedensellik yöntemleri kullanılarak, doların değerinde ve petrol fiyatında görülen herhangi bir değişimin tarımsal emtia fiyatları üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Serra vd. (2011) mısır, petrol ve benzin fiyatları arasında görülen fiyat geçişlerini araştırmıştır. 1990–2008 döneminin ele alındığı ABD analizinde uzun vadede bu fiyatların birbirini etkilediği tespit edilmiştir.

Gıda fiyatları artışına neden olan birçok faktör vardır. Bununla birlikte, dünya gıda fiyatlarını etkileyen en önemli faktörlerden biri tarımsal emtia ürünlerin üretim ve tüketiminde görülen küresel değişimler ve enerji fiyatları ve gıda fiyatları ile ilişki olarak doların değer kaybetmesidir. Nazlıoğlu ve Soyaş (2012) panel analizi kullanarak petrol fiyatları ile dünya tarımsal emtia fiyatları arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Çalışma sonucunda, dünya petrol fiyatları ve tarımsal emtia fiyatları arasında güçlü kanıtlar tespit edilmiştir. Aynı zamanda, doların değer kaybetmesinin gıda fiyatları üzerinde olumlu etkisi olduğu ifade edilmiştir. Teera Kiatmanaroch (2014a) ham petrol fiyatlarının palmiye ve soya yağı fiyatları üzerine etkisini Asya ülkeleri için araştırmıştır. Çalışma sonucunda, petrol fiyatları ile palmiye ve soya yağı fiyatları arasında küçükte olsa bir ilişkinin var olduğu tespit edilmiştir. Bir başka çalışmada Teera Kiatmanaroch (2014b), dolar döviz kuru ile palmiye ve soya yağı fiyatları arasındaki ilişkiyi genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) (1–1) modelini kullanarak incelemiştir. Analiz sonucunda, döviz kuru, palmiye yağı ve ham petrol fiyatlarının uzun dönemde oynaklığı tespit edilmiştir.

Literatürde petrol fiyatları ile gıda fiyatları arasında pozitif ilişki olduğunu destekleyen kapsamlı literatür olmasına rağmen, bazı çalışmalar ham petrol fiyatlarının gıda fiyatları üzerine etkisinin olumsuz olduğu yönündedir. Nazlıoğlu ve Soyaş (2010) tarımsal emtia fiyatları üzerindeki petrol fiyatlarının etkisini döviz kurlarını dikkate alarak Türkiye için araştırmıştır. Toda ve Yamamoto yöntemi kullanılarak tarımsal emtia (buğday, mısır, pamuk, soya fasulyesi ve ayçiçeği) fiyatları, petrol fiyatları ve döviz kurları arasında ilişkiyi incelemiştir. Analizde Türkiye'de tarımsal emtia fiyatlarının döviz kuru ve petrol fiyatları değişimlerinden etkilenmediği sonucu elde edilmiştir. Yu vd. (2006) dünya ham petrol fiyatları ve bitkisel yağ fiyatları arasındaki ilişkiyi eşbütünleşme analizi ile araştırmıştır. Çalışma sonucunda dünya petrol fiyatlarının bitkisel yağ fiyatları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kaltalıoğlu ve Soyaş (2009) bu sonuçlara paralel olarak dünya petrol fiyatlarının, dünya gıda fiyatları ve tarımsal ham madde fiyatları üzerine önemli bir etkiye sahip olmadığını tespit etmiştir. Zhang ve Reed (2008) çalışmada Ocak 2000-Ekim 2007 dönemi için Çin 'de petrol fiyatlarının mısır ve soya fasulyesi fiyatları üzerine etkisini incelemiştir. Bulgular sonucunda dünya petrol fiyatlarının seçilen tarımsal emtia fiyatlarındaki dalgalanmalar üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

3 Model ve Veri Seti

Bu bölümde enerji fiyatları ile dünya gıda fiyatları arasında kısa ve uzun dönemli ilişkinin olup olmadığı eşbütünleşme analizi ile araştırılmaktadır. Analizde, Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilmiş olan ARDL sınır testi yaklaşımı 2009Q1-2015Q4 dönemi üç aylık verileri kullanılmıştır. Uygulamada değişkenlere ait zaman serileri IMF-IFS (IMF-International Financial Statistic) çevrimiçi veri sisteminden elde edilmiştir. Modelde kullanılan değişkenler ve tanımları aşağıdaki gibidir. Değişkenlerin isimlerinin önünde yer alan "L" ise, değişkenlerin logaritmik dönüşümlerinin yapılmış olduğunu ifade etmektedir.

LEF: Enerji fiyatları göstergesi (2005 Ort=100)

LGF: Gıda fiyatları göstergesi (2005 Ort=100)

Çalışmada kullanılan değişkenlere ait veri setlerinin logaritmik dönüşümleri yapılmış. İlk olarak seriler mevsimsel etkilerden arındırılmış daha sonra bireysel olarak durağanlıkları incelenmiştir. Daha sonra enerji fiyatları ile dünya gıda fiyatları arasında uzun dönem ilişkinin varlığının araştırılması için ARDL yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, Pesaran ve Shin (1995) tarafından ortaya konulmuş olup, daha sonra Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilmiştir. ARDL sınır testi yöntemi kullanılan değişkenler arasında uzun dönem ilişkinin ortaya konulmasında güçlü sonuçlar vermekte ve uzun dönem ilişkinin yanı sıra kısa dönem ilişkinin de incelenmesine imkân vermektedir.

4 Uygulama Sonuçları

Ele alınan serilerin durağanlık analizi Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen ADF birim kök testi ile incelenmiştir. Tablo 1'de ADF birim kök testi sonuçları verilmektedir. Sıfır hipotez serinin stokastik trend taşıdığını

yani birim kök içerdiğini, alternatif hipotez ise serinin deterministik trend taşıdığını aynı zamanda birim kök içermediği şeklinde kurulmaktadır. ADF test sonuçlarına göre, değişkenlerin düzeyde durağan olmayıp birim kök içerdiğini, daha sonra birinci farkları alındığında durağan hale geldiği ifade edilmektedir.

Değişken	Düzyey Test İstatistiği	Mac Kinnon Kritik Değer (%5) (Düzyey)	1. Farklar Test İstatistiği	Mac Kinnon Kritik Değer (%5) (1.Fark)	Sonuç
LEF	-1.834132 (0)	-2.976263*	-5.654844(0)	-2.981038*	I(1)
LGF	-4.474831(0)	-2.981038*	-0.587926(0)	-2.976263	I(1)

Tablo 1. ADF Birim Kök Testi Sonuçları (*, Regresyon sabit terim ve trend içermiyor. Parantez içerisindeki rakamlar uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir.)

ARDL modelinin ilk adımı uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesidir. Çalışmada ARDL sınır testi, değişkenlerin en uygun gecikme uzunluğu kriteri minimum AIC değeri dikkate alınarak 4 olarak elde edilmiştir. ARDL sınır testi için, eşbütünleşme ilişkisinin sınanması amacıyla F istatistiği hesaplanmıştır. Eğer, F istatistiği kritik üst sınırdan büyükse seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığına, alt kritik değerin altında kalıyorsa eşbütünleşme ilişkisinin yokluğuna karar verilir. Eğer, F istatistiği alt ve üst kritik değerin arasında kalıyorsa böyle bir durumda kesin bir karara varılamamaktadır. Tablo 2'de kullanılan değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olmadığını ifade eden sıfır hipotezini sınamak amacıyla hesaplanan F istatistiği değeri ve Pesaran, Shin ve Smith (2001)'den alınan kritik değerler yer almaktadır. %5 anlamlılık düzeyinde hesaplanan F istatistiği değeri (5.5258), üst kritik sınır (4.16) değerinden büyüktür. Bu nedenle enerji fiyatları ile dünya gıda fiyatları arasında uzun dönem ilişkinin varlığına işaret etmektedir.

k	F-ist	Kritik Değerler (%5)	
		Alt Sınır	Üst Sınır
1	5.5258	3.62	4.16

Tablo 2. Sınır Testi Sonuçları (k, denklemdaki bağımsız değişken sayısıdır. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde AIC kullanılmıştır. Kritik değer sınırları Pesaran vd (2001, s.300) Tablo C1(iii)'ten alınmıştır.)

Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki saptandıktan sonra, uygun ARDL modelleri ile uzun ve kısa dönem katsayılar elde edilmiştir. Kısıtlanmamış hata düzeltme modeli tahminine dayanan sınır testi, enerji fiyatlarının dünya gıda fiyatları üzerine uzun dönemli etkisinin araştırıldığı ARDL modeli aşağıdaki gibi kurulmuştur (Denklemler 1).

$$LGF_t = \sum_{i=1}^k \beta_1 LGF_{t-i} + \sum_{i=0}^l LEF_{t-i} + u_t \quad (1)$$

Enerji fiyatlarının dünya gıda fiyatları üzerine uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edildikten sonra, uzun dönem parametrelerin tahminine geçilmiştir. Uzun dönem ilişkisinin araştırılacağı model ARDL (4,4) modelidir. Tablo 3'de bu modele ilişkin uzun dönem katsayısı verilmiştir.

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği
LEF	0.4395	0.053400	8.232192 (0.000)

Tablo 3. ARDL (4, 4) Modeli için Hesaplanan Uzun Dönem Katsayıları (Bağımlı değişken LGF'dir. Parantez içindeki değer, istatistiğe ilişkin olasılık değerini göstermektedir.)

Tablo 3'de ifade edildiği gibi enerji fiyatları ile dünya gıda fiyatları arasında pozitif bir ilişki söz konusudur. Enerji fiyatları katsayısı 0.4395 olarak tespit edilmiştir. Uzun dönem katsayısı, istatistiki olarak anlamlı ve işaret literatüre paralel olarak pozitiftir. Bu sonuçlar, ele alınan zaman aralığında enerji fiyatlarının dünya gıda fiyatlarını etkilediğini kanıtlamaktadır. Şöyle ki, enerji fiyatlarının %1 oranında arttırılması, dünya gıda fiyatlarında yaklaşık 0.43 oranında artışa neden olduğu şeklindedir.

Tanısal Test Sonuçları	
R^2	0.907
Düzeltilmiş- R^2	0.848
Breusch-Godfrey LM	8.5832 (0.0049)
ARCH LM	3.0849 (0.0936)
Jarque-Bera Normallik Testi	0.5485 (0.7601)
Breusch-Pagan Değişken Varyans Testi	0.6241 (0.7590)
Ramset Reset	0.0216 (0.8852)

Tablo 4. ARDL Sınır Testine Ait Tanısal Test Sonuçları

Enerji fiyatları ile dünya gıda fiyatları arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edildikten sonra tanınal testlere yer verilmiştir. Tablo 4 tanınal test sonuçlarını göstermektedir. Test sonuçlarına göre, modelde otokorelasyon (Breusch-Godfrey LM Testi), değişen varyans (ARCH LM) sorunu olmadığını, hata terimlerinin normal dağılım (Jarque-Bera Normallik Testi) sergilediğini ve model kurma hatasının (Ramsey Reset Testi) olmadığını tespit edilmiştir. Ele alınan ARDL modelinin istikrarlılığını incelemek yani değişkenlere ilişkin yapısal kırılmanın olup olmadığını ortaya koymak amacıyla, geri dönüşümlü hata terimlerinin karelerini kullanan ve bu yöntemle değişkenlere yönelik yapısal kırılmayı inceleyen CUSUM ve $CUSUM^2$ grafikleri araştırılmıştır (Brown, vd, 1975). Şekil 2'de CUSUM ve $CUSUM^2$ istatistikleri %5 anlamlılık düzeyinde kritik sınırlar içerisinde yani iki çizgi arasında yer aldığını, ARDL modelindeki katsayıların kararlı olduğu, herhangi bir kırılmanın olmadığını göstermektedir. ARDL modeli uzun dönem katsayılarının istikrarlı olduğu ve herhangi bir yapay değişken kullanılmadan modelin hesaplanabileceği tespit edilmiştir.

Şekil 2. CUSUM ve $CUSUM^2$ Grafikleri

Enerji fiyatları ile dünya gıda fiyatları arasında kısa dönem ilişkisi, ARDL yaklaşımına dayalı hata düzeltme modeli ile incelenmiştir. Hata düzeltme modeli aşağıdaki gibi oluşturulmuştur (Denklem 2).

$$\Delta LGF_t = \beta_0 EC_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_1 \Delta LGF_{t-i} + \sum_{i=0}^l \Delta LEF_{t-i} + u_t \quad (2)$$

Denklemde yer alan Δ , değişkenlerin birinci farklarını ifade etmektedir. EC_{t-1} terimi, hata düzeltme katsayısı olup, kısa dönemde oluşabilecek sapmaların uzun dönemde ne kadarının düzeltilebileceğini ifade etmektedir. Bu katsayının negatif ve istatistiki açıdan anlamlı olması gerekmektedir. Tablo 5'te ARDL (4,4) modeli hata düzeltme sonuçları yer almaktadır.

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği
$\Delta LGF(-1)$	0.5508	0.2060	2.6731 (0.018)*
$\Delta LGF(-2)$	0.1591	0.2068	0.7691 (0.454)
$\Delta LGF(-3)$	0.5884	0.2039	2.5913 (0.021)*
ΔLEF	0.3891	0.0994	3.9138 (0.001)*
$\Delta LEF(-1)$	-0.3679	0.1359	-2.7054 (0.017)*
$\Delta LEF(-2)$	-0.5708	0.1098	-0.5195 (0.611)
$\Delta LEF(-3)$	-0.4197	0.1147	-3.6568 (0.002)*
EC_{t-1}	-0.9796	0.2250	-4.3526 (0.000)*

Tablo 5. ARDL (4, 4) Hata Düzeltme Modelinin Sonuçları **Not:** Bağımlı değişken ΔLGF 'dir. Parantez içerisindeki değerler, istatistiklere ilişkin olasılık değerlerini göstermektedir. *, %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir.

Hata düzeltme modeli sonuçlarına göre, hata düzeltme katsayısı beklenildiği gibi negatif işaretli ve istatistiki açıdan anlamlıdır. Bu durum hata düzeltme mekanizmasının çalıştığını ifade etmekte ve uzun dönemli ilişki olduğu bir kez daha kanıtlanmaktadır. Bu katsayının tahmin değeri (-0.97) kısa dönem şokların ardından uzun dönem dengesinde ortaya çıkabilecek sapmaların bir dönem sonra yaklaşık %97'sinin giderilebileceğini ifade etmektedir. Aynı zamanda kısa dönemde de enerji fiyatlarının dünya gıda fiyatları üzerine etkisi anlamlı ve pozitif olup, katsayısı da 0.38'dir. Bu katsayı, enerji fiyatlarında meydana gelecek %1'lik artışın dünya gıda fiyatlarında yaklaşık %3.8 oranında arttıracak şekilde yorumlanır.

5 Sonuç

2000'li yılların sonuna doğru görülen gıda emtia fiyatlarının sürekli artması sonucu birçok olumsuzluğa neden olması araştırmacıları, politika yapımcıları ve yatırımcıları bu artışların nedenlerini araştırmaya yönlendirmektedir.

Literatürde gıda fiyatlarının artmasına neden olabilecek birçok neden ifade edilmektedir. Bu nedenlerin en başında enerji fiyatlarında görülen artışların olmasının yanı sıra iklim değişikliği nedeniyle hasatların azalması, küresel gıda stoklarının düşük seviyesi, gelecek piyasalarda görülen spekülasyon faaliyetleri, ülkelerin ihracat yasakları, tarımsal gelişmeler için daha az yatırım yapılması ve doların değer kaybetmesi gösterilebilir. Bununla birlikte, bu çalışma enerji fiyatlarının dünya gıda fiyatları üzerine etkisine odaklanmıştır. Çalışmada, enerji fiyatları ve dünya gıda fiyatları arasındaki uzun dönemli ilişkinin araştırılması için ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. Hem uzun dönem analizinden hem de hata düzeltme modelinden çıkarılan sonuçlara göre, enerji fiyatları ile dünya gıda fiyatları arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar literatürde yer alan çalışmalarla uyum göstermektedir. Sonuç olarak, enerji fiyatları, yakıt ve gübre fiyatları yoluyla doğrudan, biyoyakıt etkisiyle dolaylı olarak gıda fiyatlarını olumsuz yönde etkilemektedir.

Enerji fiyatları ile gıda fiyatlarının paralel olarak hareket etmesi nedeni ile bu piyasalarda oluşacak fiyatların tahmin edilmesi politika uygulamaları için önem arz etmektedir. Ekonomi politikalarının başarısı küresel anlamda bu fiyatları etkileyen dinamikleri anlamaya bağlıdır. Bu dinamikleri anlamak için biyoyakıt, farklı gıda maddelerinin bireysel fiyatlarının ve farklı tarımsal endeksler (buğday, mısır, soya vb) arasında görülen fiyat etkileşimleri üzerine daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Oluşturulacak olan enerji ve gıda politikalarının temelinde ki bu çalışmalardan elde edilecek sonuçlar ekonomik büyüme ve kalkınmayı destekleyecektir. Bu politikaların temelini güçlü olması gerekmekte, çünkü enerji fiyatları ve gıda fiyatlarındaki artış özellikle gelişmekte olan ülkelerde farklı sosyal problemlere neden olabilmektedir. Örneğin, Runge ve Senauer (2007) enerji fiyatlarında görülen artışın biyoyakıt kanalı aracılığı ile gelişmekte olan ülkeleri aç bırakabileceği görüşündedir. Yaptıkları çalışmada, özellikle temel gıda fiyatları üzerinde etkileri açısından biyoyakıtların dünyanın geri kalanı üzerinde daha yıkıcı etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Eğer enerji fiyatları yüksek seyrine devam ederse, biyoyakıt patlaması fakir ülkelerde gıda eksikliğine neden olarak petrol ithalatını etkileyebilmektedir. Enerji fiyatlarının gıda fiyatları üzerine etkisi son zamanlarda giderek önem kazandığı için, hükümetler yoksul sayısının artmasına neden olan biyoyakıt endüstrilerine yapılan sübvansiyon politikalarını tekrar gözden geçirmese gerekmektedir. Bu nedenle, politika formülasyonu yapılırken düzenleyicilerin sağlam bir politika ortaya koyabilmeleri için enerji piyasaları ile gıda piyasası arasındaki etkileşimi göz önüne alması gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir.

Kaynakça

- Abbott, P. C., Hurt, C. and Tyner, W. E. (2008), "What's driving food prices?", *Oak Brook*, IL: Farm Foundation, pp.1-80.
- Abdel, H.A. and Arshad, F.M. (2008), "The impact of petroleum prices on vegetable oils prices: evidence from cointegration tests", Paper presented at International Borneo Business Conference on Global changes, Malaysia, December.
- Abdlaziz, R. A., Rahim, K. A., & Adamu, P. (2016). "Oil and Food Prices Co-integration Nexus for Indonesia: A Nonlinear ARDL Analysis", *International Journal of Energy Economics and Policy*, 6(1), 82-87.
- Alghalith, M. (2010) "The interaction between food prices and oil prices", *Energy Economics*, Vol. 32, No. 6, pp.1520–1522
- 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.
- Baek, J., Koo, W.W. (2010), "Analyzing factors affecting U.S. food price inflation", *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 58(3), 303-320.
- Baffes, J., Dennis, A. (2013), "Long-Term Drivers of Food Prices", May. p35.
- Baffes, J., Hanjotis, T. (2010), Placing the 2006/08 Commodity Price Boom into Perspective. *World Bank Discussion Papers*, 5371(July). p1-40.
- Baffes, J. (2007), "Oil spills on other commodities", *Resources Policy*, Vol. 32, pp.126-134.
- Brown, R. L., Durbin, J., & Evans, J. M. (1975). "Techniques for testing the constancy of regression relationships over time", *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 149-192.
- Chen, S-T., Kuo, H-I. and Chen, C-C. (2010) 'Modeling the relationship between the oil price and global food prices', *Applied Energy*, Vol. 87, No. 8, pp.2517–2525.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*", 1057-1072.
- Du, X., Yu, C.L. and Hayes, D.J. (2011) "Speculation and volatility spillover in the crude oil and agricultural commodity markets: a Bayesian analysis", *Energy Economics*, Vol. 33, No. 3, pp.497–503.
- Esmaili, A. and Shokoohi, Z. (2011) "Assessing the effect of oil price on world food prices: application of principal component analysis", *Energy Policy*, Vol. 39, No. 2, pp.1022–1025.
- Gilbert, C. (2010). "How to understand high food prices. *Journal of Agricultural Economics*", 61(2), 398-425. doi: 10.1111/j.1477-9552.2010.00248.x

- Gilbert, C.L., & Morgan, C.W. (2010), "Food price volatility". *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 365(1554), 3023-3034.
- Hanson, K., Robinson, S. and Schluter, G. (1993) "Sectoral effects of a world oil price shock: economy wide linkages to the agricultural sector", *Journal of Agricultural and Resource Economics*, Vol. 18, No. 1, pp.96–116.
- Harri, A., Nalley, L., Hudson, D. (2009), "The relationship between oil, exchange rates, and commodity prices", *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 2, 501-510
- Headey, D. and Fan, S. (2008) "Anatomy of a crisis: the causes and consequences of surging food prices", *Agricultural Economics*, Vol. 39, No. s1, pp.375–391.
- Ibrahim, M.H. (2015), "Oil and food prices in Malaysia: A nonlinear ARDL analysis". *Agricultural and Food Economics*, 3(1). Available from: <http://www.doi.org/10.1186/s40100-014-0020-3>.
- Kaltalioglu, M. and Soytaş, U. (2009) "Price transmission between world food, agricultural raw material, and oil prices", *GBATA International Conference Proceedings*, pp.596–603, Prague.
- Kiatmanaroach, T., & Sriboonchitta, S. (2014). "Dependence Structure between Crude Oil, Soybeans, and Palm Oil in ASEAN Region: Energy and Food Security Context", In *Modeling Dependence in Econometrics* (pp. 329-341). Springer International Publishing.
- Kwon, D., Koo, W.W. (2009), "Price transmission channels of energy and exchange rate on food sector : A disaggregated approach based on stage of process". *Selected Paper Prepared for Presentation at the Agricultural & Applied Economics Association 2009 AAEA & ACCI Joint Annual Meeting, Milwaukee, Wisconsin, July 26-29, 2009*.
- Maurya, S., & Thenmozhi, M. (2013). "Contagion Effect Among Crude Oil and Food Prices in India". Available at SSRN 2371018.
- Mitchell, D. (2008), "A Note on Rising Food Prices", *The World Bank, Policy Research Working Paper Series*: 4682.
- Nazlioglu, S., & Soytaş, U. (2010). World oil prices and agricultural commodity prices:evidence from an emerging market. *Energy Economics*, 488-496.
- Nazlioglu, S., & Soytaş, U. (2011), "Oil price, agricultural commodity prices and the dollar: A panel cointegration and causality analysis" *Energy Economics*, doi:10.1016/j.eneco.2011.09.008
- Nazlioglu, S., Soytaş, U. (2012), "Oil price, agricultural commodity prices, and the dollar: A panel cointegration and causality analysis" *Energy Economics*, 34(4), 1098-1104.
- Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995), "Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels" *Journal of econometrics*, 68(1), 79-113.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships", *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.
- Radetzki, M. (2006) "The anatomy of three commodity booms", *Resources Policy*, Vol. 31, No. 1, pp.56–64.
- Rosegrant, M.W., Zhu, T., Msangi, S. and Sulser, T. (2008) "Global scenarios for biofuels: impacts and implications", *Review of Agricultural Economics*, Vol. 30, No. 3, pp.495–505.
- Runge CF, Senauer B. (2007), "How biofuels could starve the poor". *Foreign Aff*, 86(3):41–53.
- Serra, T., D. Zilberman, J. M. Gil and B.K. Goodwin (2011) "Nonlinearities in the U.S. corn-ethanol-oil-gasoline price system", *Agricultural Economics* 42 35–45.
- Teera Kiatmanaroach, S.S. (2014), "Relationship between exchange rates, palm oil prices, and crude oil prices: A vine copula based GARCH approach". *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 251, 399-413.
- Yu, T.E., Bessler, D.A. and Fuller, S. (2006) "Cointegration and causality analysis of world vegetable oil and crude oil prices", *The American Agricultural Economics Association Annual Meeting*, Long Beach, California, 23–26 July.
- Zhang, Q. and Reed, M. (2008) "Examining the impact of the world crude oil prices on China's agricultural commodity prices: the case of corn, soybean and pork", *The Southern Agricultural Economics Association Annual Meetings*, Dallas, TX, 2–5 February.