

HAM PETROL FİYATLARININ TÜRK LİRASININ REEL EFEKTİF DÖVİZ KURU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: KANTİL ARDL YAKLAŞIMI¹



Kafkas Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi
KAÜİBFD
Cilt, 13, Sayı 25, 2022
ISSN: 1309 – 4289
E – ISSN: 2149-9136

Makale Gönderim Tarihi: 12.01.2022 Yayına Kabul Tarihi: 15.06.2022

Semih KARACAN

Arş. Gör. Dr.

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
Kütahya, Türkiye

semih.karacan@dpu.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-2854-4144

ÖZ

Bu çalışmada ham petrol fiyatlarının Türk lirasının reel efektif döviz kuru üzerindeki olası kısa veya uzun dönemli etkisi, petrol fiyatlarındaki değişmelerin reel efektif döviz kuru üzerinde asimetric bir etkisi olabileceğini de göz önünde bulunduran kantil otoregresif gecikmesi dağıtılmış (QARDL) model yardımıyla incelenmektedir. Bu amaçla 2003 yılı Ocak ayı ve 2021 yılı Temmuz ayı arasını kapsayan aylık verilerle çalışılmış, serilerin durağanlıkları ve dağılımları öncelikle geleneksel testler yardımıyla incelenmiş, daha sonra normal dağılmadıkları tespit edilen serilerin durağanlıkları ayrıca kantil genişletilmiş Dicky-Fuller (QADF) yöntemiyle test edilmiştir. Elde edilen bulgular uzun dönemde petrol fiyatlarının reel efektif döviz kuru üzerinde etkili olmadığını, ancak kısa vadede etkili olduğunu ve bu etkinin asimetric olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Ham petrol fiyatları, reel efektif döviz kuru, kantil otoregresif gecikmesi dağıtılmış model (QARDL)

JEL Kodları: C22, O13, O24

Alan: İktisat

Türü: Araştırma

DOI: 10.36543/kauiibfd.2022.018

Atıfta bulunmak için: Karacan, S. (2022). Ham petrol fiyatlarının Türk lirasının reel efektif döviz kuru üzerindeki etkisi: kantil ardl yaklaşımı. *KAÜİBFD*, 13(25), 417-440.

¹ İlgili çalışmanın etik kurallara uygunluğu beyan edilmiştir.

THE EFFECT OF CRUDE OIL PRICES ON THE REAL EFFECTIVE EXCHANGE RATE OF THE TURKISH LIRA: A QUANTILE ARDL APPROACH



Kafkas University
Economics and Administrative
Sciences Faculty
KAUJEASF
Vol. 13, Issue 25, 2022
ISSN: 1309 – 4289
E – ISSN: 2149-9136

Article Submission Date: 12.01.2022

Accepted Date: 15.06.2022

Semih KARACAN
Res. Asst. Dr.
Kütahya Dumlupınar University
Faculty of Economic and
Administrative Sciences,
Kütahya, Türkiye
semih.karacan@dpu.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-2854-4144

ABSTRACT | In this study, the possible short- or long-term effects of crude oil prices on the real effective exchange rate of Turkish Lira is examined with the help of the Quantile Autoregressive Distributed Lag (QARDL) model, which considers that the changes in oil prices may have an asymmetrical effect on the exchange rate. For this purpose, monthly data covering the period between January 2003 and July 2021 were studied, the stationarity and distribution of the series were first examined with the help of traditional tests, and then stationarities of the series, which were found to be not normally distributed, were also tested with the quantile augmented Dicky-Fuller (QADF) method. The findings show that crude oil prices do not have an effect on the real effective exchange rate in the long run, while they do in the short run and this effect is asymmetrical.

Keywords: *Türkiye, Crude Oil Prices, Real Effective Exchange Rate, Quantile Autoregressive Distributed Lag (QARDL)*
JEL Codes: *C22, O13, O24*

Scope: *Economics*
Type: *Research*

1. GİRİŞ

Günümüzde yenilenebilir enerji kaynakları sürdürülebilirlik planlamaları çerçevesinde devletlerin enerji politikalarında hızla artan bir öneme sahiptir, ancak petrol bir enerji kaynağı olarak halen iktisadi performansın en önemli belirleyicileri arasında yer almaktadır (Turhan, Hacıhasanoğlu & Soytaş, 2013, s. 21). Ham petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar mal ve hizmet fiyatlarını etkilemekte, küresel pazarda rekabet üzerinde etkili olmaktadır. Chen ve Chen (2007) bu durumun üretimde petrole bağımlılıkla ilgili olduğunu, petrole daha az bağımlı olan ülkelerin reel ham petrol fiyatlarında artış meydana geldiğinde ürettikleri mal ve hizmet fiyatlarını petrole daha fazla bağımlı olan rakiplerine kıyasla daha az arttırarak küresel pazarda daha rekabetçi olabileceklerini savunmaktadır. Bu bağlamda üretimde petrole daha bağımlı ülkelerin fiyat rekabetini sürdürebilmek adına istihdam maliyetini azaltıcı politikalar izlemeleri beklenebilir. Örneğin, *Cobb-Douglas* fonksiyonundan yola çıkarak üretimi sermaye ve iş gücünün bir fonksiyonu olarak ele aldığımızda iş gücü maliyetlerinin üretim maliyetlerinin önemli bir kısmını oluşturacağı açıktır. Döviz kurunu azaltıcı politikalar uygulanırken ücretlerde reel artışa gidilmediği sürece istihdam maliyeti zaman içerisinde azalacaktır. Böylece ham petrol fiyatları üretimi petrole bağımlı ekonomilerin kur politikalarını dolaylı olarak etkileyebilir. Öte yandan petrodolar döngüsü yazınında sıkça belirtildiği gibi petrol ihracatçısı ülkeler, ham petrol fiyatları uzun vadede yüksek seyrettiğinde, petrol gelirleriyle net petrol ithalatçısı olan ülkelere yaptıkları çeşitli yatırımları (portföy veya servet transferi şeklinde) arttırmayı seçerek net petrol ithalatçısı ülkelerin ham petrol fiyatlarındaki artışlardan görece zararı en aza indirmeyi ve bu ülkelerle yaptıkları fosil yakıt ticaretini uzun vadede dengede tutmayı seçebilir. Bu durum ise net petrol ithalatçısı olan ülkelere dış yatırım girdisi yoluyla döviz girmesine ve kur dengesinin etkilenmesine sebep olabilir. Petrol fiyatlarında kısa dönemli artışlar meydana geldiğindeyse kısa dönemde petrol ihracatçısı ülkelerin ihracat hacimlerinin artmasıyla beraber dolar varlıklarına yatırım yapılabilir. Bu durum Amerikan dolarının değer kazanmasına yol açarken petrol ithalatçısı ülkelerin para birimlerinin değer kaybetmesine neden olur (Beckmann & Czudaj, 2013). Dolayısıyla petrol bağımlılığı yüksek ülkeler açısından büyüme ve ticaret politikalarını belirleyebilmek adına ham petrol fiyatları ve bir ekonominin dış ticaretteki rekabet gücünün göstergesi olan reel efektif döviz kuru arasında bir ilişki olup olmadığı; eğer ilişki varsa bu ilişkinin yapısı dikkatle incelenmelidir.

Öte yandan petrol bağımlılığı yüksek ya da net petrol ithalatçısı olan ülkeler üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır ve ilgili literatür ancak son on yılda gelişmeye başlamıştır. Türkiye'yi kapsayan ya da Türkiye özelinde

yapılan araştırmalar da benzer şekilde kısıtlıdır (Turhan vd., 2013; Tunaer Vural, 2018). alışmalar genellikle reel efektif dvız kurunun ham petrol fiyatlarındaki değişmelere vereceği olası tepkilerin asimetrik etkisini göz ardı etmekte; tepkilerin her seviyede benzer yapıda olacağı varsayımına dayanmaktadır.

Baek ve Kim (2020) ham petrol fiyatlarındaki yükselişler ile düşüşlerin etkilerinin ve bu etkilerin büyüklüklerinin dvız kuru üzerindeki etkilerinin farklı olmasının beklenen bir durum olması nedeniyle ilişkinin simetrik doğrusal regresyon modelleriyle tahmin edilmesinin potansiyel sorunlara yol açabileceğini ifade etmektedir. Yakın dönemde Adıgüzel, Bayat ve Kayhan (2016) petrol fiyatlarından dvız kuruna doğru bir nedensellik olduğunu ve asimetrik bir yapı sergileyerek yalnızca petrol fiyatları düştüğünde dvız kurunu düşürücü bir etkiyle ortaya çıktığını; ıtak ve Kendirli (2019) ham petrol fiyatlarından TL/\$ kuruna doğru kısa dönemde asimetrik bir aktarım olduğunu; Kızılkaya (2021) pozitif petrol şoklarından pozitif dvız kuru şoklarına doğru tek yönlü asimetrik bir nedensellik ilişkisi olduğunu; ve Yaman (2021) petrol fiyatlarından dvız kuruna doğru hem pozitif hem de negatif bileşenlerde tek yönlü nedensellik olduğunu tespit etmiştir. Ham petrol fiyatlarının dvız kuru üzerindeki etkisinin reel efektif dvız kuruna yansıyacağı göz önünde bulundurulursa ikili arasındaki olası asimetrik ilişkiyi göz önünde bulundurmanın önemi açıktır. Ayrıca bahsi geçen çalışmalara ait bulguların çelişkili olması konu üzerinde daha fazla çalışılması gerekliliğinin önemini göstermektedir.

Bu nedenle çalışmada olası bir asimetrik ilişkiyi yakalayabilecek kantil regresyon tahmincileri tercih edilmiş ve değişkenlerin farklı mertebeden entegre olması nedeniyle de gecikmesi dağıtılmış otoregresif regresyon modeli (ARDL) tahmin edilmiştir. Ham petrol fiyatlarının reel efektif dvız kuru üzerindeki etkisini kantil ARDL (QARDL) yöntemiyle tahmin etmek ilişkinin farklı reel efektif dvız kuru kantillerinde nasıl şekillendiğini ortaya koyarken, farklı kantillerde tahmin edilen regresyon denklemi katsayılarının birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadıklarını tespit etmeye de olanak sağlamaktadır.

Çalışmanın devamında 2. bölümde ilgili literatür incelenerek konu üzerine daha önce dünyada ve Türkiye’de yapılmış çalışmalar üzerinde durulacak; daha sonra 3. bölümde kullanılan veri seti ve QARDL yaklaşımı detaylı olarak irdelenecek; 4. bölümde ampirik bulgular sunulduktan sonra sonuç kısmında bulgular tartışılarak olası politika nerileri üzerinde durulacaktır.

2. TEORİK ARKA PLAN

Ham petrol fiyatları ve reel efektif döviz kuru arasındaki ilişkiyi ampirik olarak inceleyen oldukça zengin bir yazın mevcuttur. Öte yandan yazındaki çalışmaların pek çoğu petrol ihracatçısı ülkeler üzerine odaklandığından petrol ithalatçısı ülkelerde kurların ham petrol fiyatlarındaki dalgalanmalardan etkilenip etkilenmediği, eğer etkileniyorsa ne şekilde etkilendiği üzerine göreceli olarak oldukça az araştırma yapılmıştır. Bununla birlikte erken yazında yer alan çalışmaların pek çoğu ham petrol fiyatlarındaki pozitif ya da negatif şokların reel efektif döviz kuru üzerindeki etkilerinin simetrik olduğu varsayımı üzerine kuruludur. Ham petrol fiyatları ve reel efektif döviz kuru arasında asimetrik bir ilişki olabileceğini de göz önünde bulunduran uygulamalı çalışmalara bu nedenle ancak yakın dönemli literatürde rastlanmaktadır.

Amano ve von Norden (1998) Amerika Birleşik Devletleri (ABD) özelinde yaptıkları çalışmada 1972 ve 1993 yılları arasındaki aylık reel West Texas Intermediate (WTI) ham petrol fiyatları ve enflasyondan arındırılmış reel döviz kuru verileriyle yaptıkları çalışmada Johansen ve Julius eş tümleşme testi yardımıyla ikili arasında eş tümleşme olduğunu tespit ederek daha sonra WTI ham petrol fiyatlarından döviz kuruna doğru tek yönlü bir Granger nedenselliği olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca çalışmada hata düzeltme modeli yardımıyla döviz kurunun tahmin edilebileceği vurgulanmaktadır. Chaudhuri ve Daniel (1998) ise 1973 ve 1996 yılları arasındaki aylık reel Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) ham petrol fiyatları ve reel efektif döviz kuru verilerini kullanarak 16 OECD ülkesi için ilişkinin varlığını araştırmıştır. Yapılan çalışmada Kanada, İrlanda ve İspanya hariç tüm OECD ülkelerinde BAE ham petrol fiyatları ile reel efektif döviz kurunun uzun dönemde birlikte hareket ettiği tespit edilmiştir. Johansen Zayıf Dışsallık testi sonuçları ise ham petrol fiyatlarının zayıf dışsal olduğunu göstermektedir.

Camarero ve Tamarit (2002) 11 Avrupa Birliği (AB) üyesi ülkeye ait 1973 – 1997 yılları arasını kapsayan panel veri seti ile yaptıkları çalışmada Kao, Pedroni ve McCeskey ve Kao eş tümleşme testlerini kullanmış, AB üyesi ülkelerde ham petrol fiyatları ve reel efektif döviz kuru arasında eş tümleşme olduğunu tespit etmiştir. Akram (2004) Norveç üzerine yaptığı çalışmada ham petrol fiyatları ve döviz kuru arasındaki ilişkinin asimetrik yapıda olabileceğini göz önünde bulundurarak 1986 ve 1998 yılları arasını kapsayan günlük reel Brent ham petrol fiyatları ve gerçek döviz kuru verilerini kullanarak tahmin ettiği vektör hata düzeltme modeli yardımıyla ikili arasındaki ilişkiyi sınamıştır. Elde edilen sonuçlar ham petrol fiyatları döviz kuru arasında doğrusal olmayan negatif bir ilişki olduğunu; ham petrol fiyatlarındaki düşüşlerin etkilerinin yükselişlerin etkilerinden daha fazla olduğunu göstermektedir. Reutava (2004) ise Rusya için

1995 – 2005 dönemini kapsayan çeyreklik veri setiyle yaptığı çalışmada vektör hata düzeltme ve Johansen VAR modellerini kullanarak ham petrol fiyatlarındaki artışın uzun dönemde Rus rublesinin değerini azalttığını tespit etmiştir.

Chen ve Chen (2007) yaptıkları çalışmada G-7 ülkelerine ait 1972 – 2005 yılları arasındaki aylık panel veri setini kullanmış ve FMOLS, DOLS ve PMG tahminleri sonucunda G-7 ülkelerinde uzun dönemde ham petrol fiyatlarının döviz kurunu düşürdüğünü tespit etmiştir. Benassy-Quere, Mignon ve Penot (2007) çalışmalarında tıpkı Amano ve von Norden (1998) gibi ham petrol fiyatları ile döviz kuru ilişkisini ABD özelinde tekrar incelemiş, 1974 – 2004 yılları arasında kapsayan önceline kıyasla daha geniş bir aylık veri seti ile vektör hata düzeltme modeli ve Johansen – Granger Nedensellik yöntemlerini kullanarak ham petrol fiyatlarından döviz kuruna doğru tek yönlü bir Granger nedenselliği olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada yer alan vektör hata düzeltme modeli tahminine göre ham petrol fiyatlarındaki %10'luk artış Amerikan dolarını %4.3 oranında arttırmaktadır. Huang ve Guo (2007) Çin Halk Cumhuriyeti üzerine yaptıkları çalışmada 1990 – 2005 yılları arasında kapsayan döneme ait aylık veri seti kullanarak ham petrol fiyatları ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi yapısal VAR analizi yöntemi ile incelemiştir. Çalışmanın bulguları ham petrol fiyatlarındaki artışların Çin Yuan'ına değer kazandırdığını ortaya koymaktadır.

Narayan, Narayan ve Prasad (2008) konuyu Fiji özelinde 2000 – 2006 yılları arasında kapsayan döneme ait günlük veri setiyle incelemiştir. Diğer çalışmalardan farklı olarak cari döviz kuru ile ham petrol fiyatları arasındaki ilişkiye odaklanan çalışmada GARCH ve EGARCH modelleri ile yapılan tahminlere göre uzun dönemde ham petrol fiyatlarındaki %10'luk artış Fiji dolarını %0.2 oranında arttırmaktadır. ABD'yi konu alan bir diğer çalışma olan Zhang, Fan, Tsai ve Vei (2008) 2000 – 2005 dönemine ait günlük veri seti ile Johansen eş tümleşme ve VAR analizi yapmıştır. Diğer çalışmalardan oldukça farklı bir şekilde Zhang vd. (2008), ABD dolarındaki hareketlerin ham petrol fiyatlarını etkilediğini ve ABD doları ile ham petrol fiyatları arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu öne sürmektedir. Nikbakht (2010) OPEC ülkelerini incelediği çalışmada 7 üye ülkeye ait 2001 – 2007 yılları arasında kapsayan aylık veri setiyle çalışmıştır. DOLS ve Pedroni eş tümleşme yöntemlerini kullanan çalışmada ham petrol fiyatlarındaki artışların OPEC ülkelerinin göreceli reel döviz kurlarını düşürdüğü tespit edilmiştir.

Iwayemi ve Fowowe (2011) 1985 – 2007 yılları arasında kapsayan çeyreklik veri seti ile konuyu Nijerya özelinde incelemektedir. Granger nedenselliği, etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırma yöntemi kullanarak gerçekleştirilen çalışmada negatif ham petrol fiyatı şoklarının döviz kurunda

değişmeye yol açtığı, ancak pozitif şokların döviz kurları üzerinde etkili olmadığı, dolayısıyla asimetri hipotezinin geçerli olduğu öne sürülmektedir. Mohammadi ve Jahan-Parvar (2012) ilişkiyi petrol ihracatçısı 13 ülke açısından TAR ve M-TAR modelleri yardımıyla 1970 – 2010 yılları arasındaki aylık veri setini kullanarak incelemiştir. Bulguları ham petrol fiyatlarındaki şokların döviz kuru üzerinde etkili olduğunu, ancak bu etkinin düşük olduğunu göstermektedir. Wang ve Wu (2012) 2008 yılında gerçekleşen küresel finansal krizi de göz önünde bulundurarak yaptıkları çalışmada 2003 – 2011 dönemine ait günlük veri setiyle konuyu ABD özelinde incelemiş ve kriz öncesi tek yönlü olan ilişkinin kriz sonrasında çift yönlüye döndüğünü tespit etmiştir. Bu durum 2008 krizi sonrasında ABD dolarının ham petrol fiyatları etkilemeye başladığını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde Benhmad (2012) 1970 – 2010 yılları arasında kapsayan aylık veri setiyle yaptığı çalışmada dalgacık yaklaşımını kullanmış ve ham petrol fiyatları ile döviz kuru üzerinde çift yönlü bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Turhan vd. (2013) yaptıkları çalışmada 13 gelişmekte olan ülkeye ait 2003 – 2010 yılları arasında kapsayan günlük veri setiyle çalışmış ve Granger nedensellik ile etki-tepki analizi yöntemlerini kullanmıştır. Elde edilen sonuçlar 2008 krizinden sonra ham petrol fiyatlarındaki artışların gelişmekte olan ülkelerin para birimlerinin daha bariz bir biçimde değer kazanmasına yol açtığını göstermektedir. Öte yandan çalışmadaki ülke kompozisyonunda (Arjantin, Brezilya, Kolombiya, Endonezya, Meksika, Nijerya, Peru, Filipinler, Polonya, Rusya Federasyonu, Güney Afrika, Güney Kore ve Türkiye) pek çok petrol ihracatçısı yer aldığından sonuçların dikkatle değerlendirilmesi önemlidir. Tiwari, Dar ve Bhanja (2013) Hindistan üzerine yaptıkları çalışmada 1993 – 2010 yılları arasında aylık veri setiyle çalışmış ve dalgacık yaklaşımını kullanmıştır. Elde edilen bulgular ham petrol fiyatları ve döviz kuru arasında çift yönlü bir Granger nedenselliği olduğunu göstermektedir.

Basnet ve Upadhyaya (2015) ve Kisswani (2016) sırasıyla 1970 – 2010 ve 1973 – 2013 yılları arasında kapsayan çeyreklik veri setleriyle yaptıkları çalışmalarda yapısal VAR ve FMOLS/DOLS yöntemlerini kullanarak ASEAN-5 ülkelerini incelemiştir. Basnet ve Upadhyaya (2015) ham petrol fiyatlarının döviz kurları üzerinde düşük bir etkiye sahip olduğunu öne sürerken, Kisswani (2016) ham petrol fiyatlarındaki artışın uzun dönemde döviz kurunu düşürdüğünü tespit etmiştir. Sultanov (2017) ise yine ASEAN-5 ülkelerini 2012 – 2016 yılları arasındaki günlük veri setiyle çok değişkenli DCC-GARCH yöntemi ile incelediği çalışmada Kisswani (2016)'nın aksine ham petrol fiyatlarındaki artışların uzun dönemde döviz kurlarını arttırıcı etkisi olduğunu tespit etmiştir. Adıgüzel, Bayat ve Kayhan (2016) ikili arasındaki ilişkiyi olası asimetrik bir

yapıyı göz önünde bulundurarak Türkiye örneğinde inceleyen ilk çalışmadır. 2009 ve 2015 yılları arasında kalan döneme ait aylık verilerin kullanıldığı çalışmada asimetrik nedensellik testi yapılmış ve ham petrol fiyatları ile döviz kuru arasındaki asimetri test edilmiştir. Bulgular yalnızca negatif fiyat şoklarından negatif kur şoklarına doğru asimetrik bir nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya sermektedir.

Jahangard, Daneshmand ve Tekieh (2017) İran'ı inceledikleri çalışmada 1961 – 2014 yılları arasını kapsayan aylık veri seti ve ARDL yöntemi kullanarak ham petrol fiyatları ile İran riali arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bulgular ham petrol fiyatlarındaki artışların İran rialinin değerini arttırdığını göstermektedir. Yang, Cai ve Hamori (2017) konuyu petrol ithalatçısı ve ihracatçısı olan 8 ülke için 1999 – 2014 yılları arasını kapsayan günlük veri seti ve dalgacık yaklaşımı ile incelemiştir. Elde edilen bulgular ham petrol fiyatlarının petrol ihracatçısı ülkelerde döviz kurunu arttırdığını; ancak petrol ithalatçısı ülkelerde ham petrol fiyatlarının döviz kurları üzerinde göz ardı edilebilir derecede düşük etkileri olduğunu göstermektedir.

McLeod ve Haughton (2018) ham petrol fiyatları ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi ABD özelinde 1995 – 2016 yılları arasını kapsayan aylık veri seti ışığında tekrar değerlendirmiştir. TAR ve M-TAR yöntemleriyle yapılan analizler hata düzeltme katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde asimetrik olduğunu, ABD dolarındaki düşüşlerin yüksek ham petrol fiyatlarına yol açtığını göstermektedir. Tunaer Vural (2018) döviz kurunu etkileyen faktörleri belirlemek için yaptığı çalışmada 1989 ile 2014 yılları arasını kapsayan çeyreklik veri setiyle çalışmış ve vektör hata düzeltme modelini kullanmıştır. Çalışmanın sonuçları ham petrol fiyatlarındaki %1 oranında artışın döviz kurunun %0.22 oranında değerlenmesine yol açtığını göstermektedir. Çıtak ve Kendirli Ocak 2010 ve Haziran 2019 arasında kalan dönemi inceledikleri çalışmada doğrusal olmayan ARDL yöntemini kullanarak petrol fiyatları ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Çalışmada döviz kurunun petrol fiyatındaki değişimlere karşı uzun dönemde duyarsız olduğu, uzun dönemde herhangi bir asimetrik ilişkinin söz konusu olmadığı ve yalnızca kısa dönemde petrol fiyatları ile döviz kuru arasında asimetrik bir ilişki ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Baek ve Kim (2020) 11 Sahra altı Afrika ülkesini konu alan çalışmalarında 2000 – 2017 yılları arasını kapsayan aylık veri setiyle çalışmış ve ilişkiyi NARDL modeli yardımıyla tahmin etmiştir. Elde edilen bulgular ham petrol fiyatları ve döviz kuru arasında genel olarak asimetrik bir ilişki olduğunu, döviz kurularının daha çok ham petrol fiyatı artışlarından etkilendiğini ortaya koymaktadır. Baek (2021) ham petrol fiyatları ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi

Endonezya özelinde 1997 – 2017 yılları arasını kapsayan aylık veri seti ile incelemiştir. Araştırmada ilişki QARDL yöntemiyle tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgular ikili arasındaki ilişkinin kantiller arasında heterojen olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ham petrol fiyatları ve döviz kuru arasında kısa ve uzun dönemde asimetrik bir ilişki olduğu öne sürülmektedir. Öte yandan çalışmada ham petrol fiyatlarındaki artışların yalnızca uzun dönemde yerel para birimini arttırıcı etkisi olduğu saptanmıştır.

Kızılkaya (2021) 1960 ile 2019 arasında kalan dönemi kapsayan yıllık verilerle yaptığı çalışmada asimetrik Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testini kullanmaktadır. Çalışmada pozitif petrol fiyatı şoklarından pozitif reel döviz kuru şoklarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, Türkiye’de petrol fiyatları ile döviz kuru ilişkisi incelenirken asimetrik etkilerin de değerlendirilmesi gerektiği ortaya koyulmuştur. Yaman (2021), 2 Ocak 2002 ve 12 Ekim 2021 dönemini kapsayan günlük veri seti yardımıyla petrol fiyatları ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi simetrik ve asimetrik nedensellik testleri yardımıyla değerlendirmiştir. Simetrik nedensellik testleri ikili arasında bir geri-besleme ilişkisi olduğunu gösterirken, asimetrik analizler hem pozitif hem de negatif bileşenlerde petrol fiyatlarından döviz kuruna doğru yalnızca tek yönlü bir nedenselliğin mevcut olduğunu göstermektedir.

Bahsi geçen çalışmalar ham petrol fiyatları ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi inceleyen literatürün genellikle petrol ihracatçısı ülkeler ve özellikle ABD etrafında şekillendiğini göstermektedir. Bulgular ham petrol fiyatlarının zayıf dışsallık özelliği gösterdiği; genellikle ikili arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu ve petrol ihracatçısı ülkelerde genellikle ham petrol fiyatlarındaki artışların yerel para biriminin değerini arttırdığı hususlarında birleşmektedir. Dikkat çekici bir şekilde 2008 küresel finansal krizinin ham petrol fiyatları ve döviz kuru arasındaki ilişkinin şeklini değiştirdiğine, kriz sonrası ham petrol fiyatlarının kurlar üzerindeki etkisinin gelişmekte olan ülkelerde de önem kazanmaya başladığına dair kanıtlar mevcuttur (bakınız: Wang & Wu, 2012; Turhan vd., 2013).

Öte yandan gelişmekte olan ülkelere dair literatür oldukça kısıtlıdır ve birbiriyle çatışan sonuçlar söz konusudur. Bu durum muhtemelen gelişmekte olan ülkeler üzerine yapılan çalışmaların panel veri analizi yöntemine dayanmasından ve ülke gruplarının seçiminde yatay kesitlere ilişkin özel durumlara dikkat edilmemesinden kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda ham petrol fiyatları ve döviz kuru arasındaki uzun dönem ilişkisinin simetrik olduğu varsayımının herhangi bir dayanağı olmamasına ve asimetri hipotezini test eden çalışmaların genellikle asimetrik ilişkinin varlığına dair bulgular sunmasına rağmen bulguların hemen hemen tümü simetri varsayımı altında elde edilmiştir. Türkiye üzerine yapılan az

sayıda çalışma da benzer şekilde bu varsayıma dayanmaktadır, bu nedenle elde edilen sonuçlara dikkatle yaklaşmak gerektiği açıktır. Öte yandan olası asimetrik ilişkiyi göz önünde bulunduran kısıtlı sayıda çalışmanın sonuçları da kullanılan yöntemle ve veri setlerinin farklılıkları dolayısıyla çelişkilidir ve bu çalışmalar reel efektif döviz kuru yerine reel döviz kuru ile ham petrol fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmaktadır. Bu bağlamda bu çalışma Türkiye özelinde ham petrol fiyatları ve reel efektif döviz kuru arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olup olmadığını incelerken aynı zamanda bahsi geçen ilişkinin asimetrik yapıda olup olmadığını da sınavarak literatüre katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

3. YÖNTEM

Çalışmada Ocak 2003 ile Temmuz 2021 arasındaki dönemi kapsayan aylık reel efektif döviz kuru, Brent petrol spot fiyatı ve West Texas Intermediate (WTI) petrol spot fiyatı verileri kullanılmıştır. Reel efektif döviz kuru Türk lirasının Türkiye'nin en sık ticaret yaptığı ülkelerin para birimlerine karşı değerinin ağırlıklı bir ortalamasıdır, bahsi geçen ağırlıklar ticaret akış verileri kullanılarak hesaplanır. Reel döviz kuruna benzer şekilde ithal girdi maliyetlerini, bu yolla üretim maliyetlerini ve dış ticarete diğer ülkelerle rekabet kabiliyetinin zaman içerisinde değişimini yansıtan önemli bir göstergedir. Ancak, ham petrol fiyatlarındaki değişimler Amerikan dolarına da doğrudan etki edecektir. Böyle bir durumda TL/\$ reel döviz kurunun tercih edileceği bir ekonometrik modelin artıkları yüksek ihtimalle otokorelasyonlu olacağından² reel efektif döviz kuru ekonometrik açıdan daha iyi bir tercih olacaktır (Baek, 2021: 983). Reel efektif döviz kuruna ait veriler T.C. Merkez Bankası elektronik veri dağıtım sisteminden (EVDS); Brent ve WTI petrol spot fiyatları ise U.S. Energy Information Administration (EIA) veri tabanından mevsimsellik etkisinden arındırılmamış şekilde elde edilmiştir. Brent petrol ve WTI spot fiyatlarının ham petrol fiyatı olarak kullanılma nedeni bu fiyat serilerinin uluslararası piyasalardaki ham petrol fiyatları açısından literatürde kıyas (*benchmark*) kabul edilmesidir (Zhang, Lai & Wang, 2008: 910). Brent petrol spot fiyatları Afrika, Avrupa ve Orta Doğu bölgelerindeki ham petrol fiyatlarıyla daha yakından ilişkiliyken, WTI petrol spot fiyatlarıysa Amerika kıtasındaki ham petrol fiyatlarıyla ilintilidir. Zhao vd. (2021) ham petrol fiyatlarındaki mevsimselliğe dikkat çekerek, fiyatların yılın ilk çeyreğinde artma eğiliminde son çeyreğinde ise düşme eğiliminde olduğunu vurgulamaktadır. Reel efektif döviz kuru serileri de özellikle turizm ve tarıma dayalı üretim sektörlerinin döviz girdisinde önemli rol oynadığı ekonomilerde

²İktisadi ilişkilerin konu alındığı regresyon modellerinde standart hatalar böyle bir durumda genellikle aşağı doğru sapmalı olduğundan sahte regresyon problemiyle karşılaşılması olasıdır.

mevsimsel etki altında olacaktır. Bu nedenle literatürde Türkiye özelinde yapılan çalışmalarda reel efektif döviz kuru serileri mevsimsellik etkisinden arındırılmaktadır (diğerlerinin yanı sıra bkz. Şahin ve Durmuş, 2019; Polat, 2019). Çalışmada serilerin mevsimsellik etkisinden arındırılmasında Census-X13 metodu kullanılmıştır. Test ve analizlere böylece mevsimsellik etkisinden arındırılarak doğal logaritmaları alınmış serilerle devam edilmiştir. Serilerin durağanlıkları ilk olarak ilgili yazında sıkça kullanılan geleneksel ADF, PP ve KPSS testleriyle sınanmıştır. Öte yandan serilerin normal dağılıp dağılmadıkları Jarque-Bera testiyle incelenmiş ve daha sonra normal dağılmadığı tespit edilen seriler olası değişen varyans ve aşırı değerlere karşı robust olan kantil ADF (QADF) testiyle sınanmıştır. QADF testinin bu sorunlara karşı robust olmasının nedeni ortalamaya değil test edilen değişkenin şartlı fonksiyonunun kantillerine $(Q_{\tau}(y_t|y_{t-1}))$ dayanmasıdır. QADF birim kök test istatistiğine sıfır hipotezi $\phi_1(\tau) = 1$ ve alternatif hipotez ise $|\phi_1(\tau)| < 1$ olmak üzere denklem (4.1)'deki ADF modelinden yola çıkılarak ulaşılabilir (Koenker & Xiao, 2004, s. 777-778).

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \sum_{j=1}^q \phi_{j+1} \Delta Y_{t-j} + u_t \quad (4.1)$$

Denklem (4.1)'deki geçmiş bilgi dizisini F_{t-1} olarak ifade edersek Y_t serisinin τ . şartlı kantil fonksiyonu Y_{t-1} 'in ve ΔY_t 'nin gecikmeli değerlerinin bir doğrusal fonksiyonu olarak denklem (4.2)'deki gibi olur.

$$Q_{Y_t}(\tau|F_{t-1}) = x' \phi(\tau) \quad (4.2)$$

Burada x'_t matrisi $(1, Y_{t-1}, \Delta Y_{t-1}, \dots, \Delta Y_{t-q})$ ve $\phi(\tau)$ vektörü $(\phi_0(\tau), \phi_1(\tau), \dots, \phi_{q+1}(\tau))$ şeklinde tanımlanabilir. Bu terimlerden $\phi_1(\tau)$ otoregresif Y_{t-1} değişkenine ait katsayıdır ve Y_t 'nin τ . kantildeki durağanlığı hakkında sıfır hipotezi $\phi_1(\tau) = 1$ olmak üzere bilgi verir. Denklem (4.2)'nin tahmini $\min \sum_{t: y_t \geq x'_t \phi(\tau)} \rho_\tau(Y_t - x'_t \phi(\tau))$ minimizasyon probleminin çözümüyle mümkün olur. Daha sonra QADF test istatistiği denklem (4.3)'teki gibi elde edilir.

$$t_n(\tau) = \frac{\hat{f}(F^{-1}(\tau))}{\sqrt{\tau - (1 - \tau)}} (Y'_{-1} P_X Y_{-1})^{\frac{1}{2}} (\hat{\phi}_1(\tau) - 1) \quad (4.3)$$

ARDL modeli eş mertebeden entegre olmayan değişkenler arasındaki eş bütünleşik ilişkiyi araştırmak açısından kullanışlı bir yöntem olsa da doğrusal olmayan ilişkileri göz ardı etmekte, tutarlılığı doğrusallık varsayımının geçerliliğine dayanmaktadır. Bu nedenle ARDL modelleri doğrusal olmayan ilişkileri göz önünde bulunduran Markov rejim-değişimi, yumuşak geçiş

regresyon yöntemi, eşik regresyona dayanan doğrusal olmayan ARDL (NARDL) ve benzeri yöntemlerle sıklıkla tahmin edilmektedir. Öte yandan bu yöntemlerin uygulamadaki güçlükleri ve sıklıkla kullanılan NARDL yönteminde doğrusal-dışılığın dışsal olarak eşik değerini sıfıra eşitleyerek seçilmesi nedeniyle Cho, Kim ve Shin (2015) tarafından önerilen QARDL modeli doğrusal olmayan ARDL modellerinin tahmininde ön plana çıkmıştır. QARDL modellerinin tahmininde olası doğrusal-dışılık model içerisinde bağımlı değişkenin şartlı dağılımına bağlı olarak eş anlı tahmin edilen regresyon kantilleri aracılığıyla tespit edilir. Örneğin, uzun dönem çarpanı $\beta_*(\tau)$ için Wald testi sıfır hipotezi $H_0: \beta(0.05) = \beta(0.1) = \dots = \beta(0.90) = \beta(95)$ olmak üzere gerçekleştirilir (Baek, 2021: 6513). Sıfır hipotezi altında farklı kantiller için tahmin edilen katsayılar birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılaşmadıkları için simetrik yapıda oldukları söylenebilir. Katsayı tahminleri farklı regresyon kantillerinde anlamlı bir şekilde değişiyorsa, bu durum asimetriye işaret eder ve değişkenler arasında doğrusal olmayan bir ilişki olduğunu gösterir. QARDL yaklaşımı ayrıca değişen varyansa karşı robust yapıdadır ve bağımlı değişkenin şartlı dağılımına göre uzun ve kısa dönem ilişkilerinin regresyon kantilleri arasında nasıl değiştiğini de gösterir.

QARDL modelinde tıpkı ARDL modelinde olduğu gibi ideal gecikme uzunluklarına bilgi kriterleri yardımıyla karar verilmektedir. Çalışmada Akaike (AIC) ve Schwarz (SIC) bilgi kriterlerine dayanılarak yapılan gecikme uzunluğu seçimi sonucunda optimum gecikme uzunluğuna sahip model hem Brent hem de WTI spot ham petrol fiyat serilerinin kullanıldığı durumlarda QARDL(3,1) olarak denklem (4.4)'teki gibi tespit edilmiştir.

$$Y_t = \alpha_*(\tau) + \sum_{j=1}^{p-3} \phi_{j*}(\tau)Y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \theta_{j*}(\tau)X_{t-j} + u_t(\tau) \quad (4.4)$$

Burada α_* sabit katsayı, ϕ_{j*} uzun dönemli otoregresif ilişkiyi gösteren eğim katsayıları, θ_{j*} açıklayıcı değişkene ve gecikmelerine ait uzun dönem ilişkisini gösteren eğim katsayıları, Y_t bağımlı değişken, X_t açıklayıcı değişken seti ve $u_t(\tau) = Y_t - Q_{Y_t}(\tau|F_{t-1})$, $Q_{Y_t}(\tau|F_{t-1})$ Y_t 'nin τ . kantili $F_{t-1} = (X_t, Y_{t-1}, X_{t-1}, \dots)$ 'e şartlı olmak üzere hata terimidir. Böylece şartlı olmayan uzun dönem modeli $p_\Delta = p - 1$ ve $q_\Delta = q - 1$ olmak üzere denklem (4.5)'deki gibi tahmin edilebilir.

$$\Delta Y_t = \alpha_*(\tau) + \varphi_* Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p_\Delta-2} \xi_{j*}(\tau) \Delta Y_{t-j} + \zeta_*(\tau) X_{t-1} + \gamma_*(\tau) \Delta X_t + v_t(\tau) \quad (4.5)$$

Burada φ_* , ζ_* , ξ_* ve γ_* şartlı olmayan uzun dönem modeline ait eğim katsayılarıdır. γ_* , Y_t ve X_t arasındaki kısa dönem ilişkisini gösterir. Denklem (4.5)

X_t 'nin Y_t üzerindeki kısa dönem etkisine dair bilgi vermesi açısından ilgi çekicidir. Son olarak QARDL hata düzeltme modeli denklem (4.4) yardımıyla $w_t(\tau) = Y_t - \beta_s(\tau)X_t$ olmak üzere, w_t 'nin durağan olduğu varsayımıyla denklem (4.6)'teki gibi tahmin edilebilir (Cho, Kim & Shin, 2015, s. 283).

$$\Delta Y_t = \alpha_s(\tau) + \lambda_s(\tau)(Y_{t-1} - \beta_s(\tau)X_{t-1}) + \sum_{j=1}^{p\Delta=2} \xi_{j_s}(\tau)\Delta Y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q\Delta=0} \theta_{j_s}(\tau)X_{t-j} + \varpi(\tau) \quad (4.6)$$

Burada λ_s hata düzeltme terimi, β_s uzun dönem katsayısı ve ϖ ise hata terimidir.

Çalışmada tablo (3) ve tablo (4)'te yer verilen, uzun dönem çarpanı, kısa dönem katsayısı, otoregresif katsayı ve hata düzeltme katsayısı tahminleri böylece Brent petrol spot fiyatı $lbrent_t$ için denklem (4.7), (4.8) ve (4.9) yardımıyla tahmin edilmiştir.

$$lredk_t = \alpha_s(\tau) + \sum_{j=1}^{p=3} \phi_{j_s}(\tau)lredk_{t-j} + \sum_{j=0}^{q=1} \theta_{j_s}(\tau)lbrent_{t-j} + u_t(\tau) \quad (4.7)$$

$\phi_{j_s}(\tau) = (\phi_1, \phi_2, \phi_3)(\tau)$ olmak üzere reel efektif döviz kurunun τ . regresyon kantilinde otoregresif bir ilişki içerisinde olduğunu gösteren eğim katsayılarıdır. $\theta_{j_s}(\tau) = (\theta_{0_s}, \theta_{1_s})(\tau)$ olmak üzere Brent petrol spot fiyatlarına ve gecikmelerine ait uzun dönem ilişkisini gösteren eğim katsayılarıdır. Brent petrolün reel efektif döviz kuru üzerindeki etkisinin Türkiye'nin bir net petrol ithalatçısı olması nedeniyle negatif işaretli olması beklenmektedir. Ancak literatürdeki uygulamalı çalışmalar ham petrol fiyatlarının reel efektif döviz kuru üzerindeki etkisi hakkında net bir çerçeve çizememektedir.

$$\Delta lredk_t = \alpha_s(\tau) + \varphi_s Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p\Delta=2} \xi_{j_s}(\tau)\Delta lredk_{t-j} + \zeta_s(\tau)lbrent_{t-1} + \gamma_s(\tau)\Delta lbrent_t + v_t(\tau) \quad (4.8)$$

Burada φ_s , ζ_s , ξ_s ve γ_s şartlı olmayan uzun dönem modeline ait eğim katsayılarıdır. γ_s reel efektif döviz kuru ve Brent petrol spot fiyatı arasındaki kısa dönem ilişkisini göstermesi açısından önemlidir. $\gamma_s(\tau)$ 'nin tıpkı uzun dönem katsayısı gibi reel efektif döviz kuru üzerinde Türkiye için negatif etkiye sahip olması beklenmektedir ve ham petrol fiyatındaki şokların reel efektif döviz kuru üzerinde yarattığı etkiyi gösterir.

$$\Delta lredk_t = \alpha_s(\tau) + \lambda_s(\tau)(lredk_{t-1} - \beta_s(\tau)lbrent_{t-1}) + \sum_{j=1}^{p\Delta=2} \xi_{j_s}(\tau)\Delta lredk_{t-j} + \sum_{j=0}^{q\Delta=0} \theta_{j_s}(\tau)lbrent_{t-j} + \varpi(\tau) \quad (4.9)$$

Burada $\lambda_s(\tau)$ hata düzeltme terimi, $\beta_s(\tau)$ uzun dönem katsayısıdır. Uzun dönem

çarpanı $\beta = \sum \theta_q / (1 - \sum \phi_p)$ şeklinde hesaplanmıştır. $\lambda_s(\tau)$ 'nin işaretinin eğer kısa dönemdeki bozulmalar uzun dönemde dengelenecekse her zaman negatif ve istatistiki olarak anlamlı olması gerekir.

$$lredk_t = \alpha_s(\tau) + \sum_{j=1}^{p=3} \phi_{j_s}(\tau) lredk_{t-j} + \sum_{j=0}^{q=1} \theta_{j_s}(\tau) lwti_{t-j} + u_t(\tau) \quad (4.10)$$

$\phi_{j_s}(\tau) = (\phi_1, \phi_2, \phi_3)(\tau)$ olmak üzere reel efektif döviz kurunun τ . regresyon kantilinde otoregresif bir ilişki içerisinde olduğunu gösteren eğim katsayılarıdır. $\theta_{j_s}(\tau) = (\theta_{0_s}, \theta_{1_s})(\tau)$ olmak üzere WTI petrol spot fiyatlarına ve gecikmelerine ait uzun dönem ilişkisini gösteren eğim katsayılarıdır. WTI petrol spot fiyatlarının reel efektif döviz kuru üzerindeki etkisinin Türkiye'nin bir net petrol ithalatçısı olması nedeniyle negatif işaretli olması beklenmektedir. Ancak literatürdeki uygulamalı çalışmalar ham petrol fiyatlarının reel efektif döviz kuru üzerindeki etkisi hakkında net bir çerçeve çizememektedir.

$$\Delta lredk_t = \alpha_s(\tau) + \varphi_s Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p_{\Delta}=2} \xi_{j_s}(\tau) \Delta lredk_{t-j} + \zeta_s(\tau) lwti_{t-1} + \gamma_s(\tau) \Delta lwti_t + v_t(\tau) \quad (4.11)$$

Burada φ_s , ζ_s , ξ_s ve γ_s şartlı olmayan uzun dönem modeline ait eğim katsayılarıdır. γ_s , reel efektif döviz kuru ve WTI petrol spot fiyatı arasındaki kısa dönem ilişkisini göstermesi açısından önemlidir. $\gamma_s(\tau)$ katsayılarının tıpkı uzun dönem katsayısı gibi reel efektif döviz kuru üzerinde Türkiye için negatif etkiye sahip olması beklenmektedir ve ham petrol fiyatındaki şokların reel efektif döviz kuru üzerinde yarattığı etkiyi gösterir.

$$\Delta lredk_t = \alpha_s(\tau) + \lambda_s(\tau) (lredk_{t-1} - \beta_s(\tau) lwti_{t-1}) + \sum_{j=1}^{p_{\Delta}=2} \xi_{j_s}(\tau) \Delta lredk_{t-j} + \sum_{j=0}^{q_{\Delta}=0} \theta_{j_s}(\tau) lwti_{t-j} + \omega(\tau) \quad (4.12)$$

Burada $\lambda_s(\tau)$ hata düzeltme terimi, $\beta_s(\tau)$ uzun dönem katsayısıdır. $\lambda_s(\tau)$ 'nin işaretinin eğer kısa dönemdeki bozulmalar uzun dönemde dengelenecekse her zaman negatif ve istatistiki olarak anlamlı olması gerekir.

4. BULGULAR

Çalışmada ilk olarak yazında sıklıkla kullanılan ADF, PP ve KPSS birim kök testleri ile durağanlık incelenmiş, ancak test için kullanılan modellerin hata terimlerinin normallik varsayımının sağlanmadığı Jarque - Bera (JB) testi ile tespit edildiğinden, QADF testi yardımıyla değişkenlerin şartlı dağılımlarının kantillerinde durağanlıkları sınanmıştır.

Tablo 1: Geleneksel Birim Kök, Normallik ve Eş Bütünleşme Testlerine ait Bulgular

| Testler | Düzy | | | İlk farklar | | |
|---------|------------|------------|------------|-------------|--------|------|
| | lredk | lbrent | lwti | lredk | lbrent | lwti |
| ADF | 0.076 | -3.159** | -3.689** | -11.439*** | | |
| PP | -0.09 | -2.636* | -3.07** | -10.600*** | | |
| KPSS | 1.309*** | 0.348 | 0.189 | 0.467 | | |
| JB | 228.268*** | 437.716*** | 752.189*** | 228.83*** | | |

Not: Tabloda test istatistikleri raporlanmıştır. *, **, ve *** sırasıyla %10, %5, ve %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo (1) incelendiğinde ADF ve PP testleri sıfır hipotezleri “birim kök vardır” ve KPSS testi ise sıfır hipotezi “birim kök yoktur” olmak üzere **lredk** serisinin ilk farkında, **lbrent** ve **lwti** serilerinin ise düzeyde durağan oldukları görülmektedir. Ancak, sıfır hipotezi “seri normal dağılmaktadır” olan JB test sonuçları otoregresif test modellerinin artıklarının normal dağılmadığını ve asimetrik yapıda olduğunu göstermektedir.

QADF testi artıkların normal dağılmadığı durumlarda kullanılan robust bir birim kök testidir. Sıfır hipotezi τ . kantilde birim kök vardır olmak üzere tablo (2)’de yer alan sonuçlar **lredk** serisinin tüm kantillerde düzeyde durağan olmadığını; **lbrent** ve **lwti** serilerinin ise yalnızca $\tau = \{0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 0.95\}$ için düzeyde durağan olduğunu göstermektedir.

Y_t değişkeninin τ . Kantildeki durağanlığı, ilgili regresyon kantilinde birim kök içermediğini ifade etmektedir. **lbrent** ve **lwti** değişkenleri şartlı dağılım fonksiyonunun düşük kantillerinde durağan olmadığından ham petrol fiyatlarının düşük seyrettiği dönemlerde şokların bozucu etkisi olduğu söylenebilir³. Dolayısıyla seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin incelenmesi için öncelikle eş bütünleşme analizi yapılması gerekmektedir.

³ Tablo (2)’de yer alan QADF bulgularına denklem (4.2) yardımıyla tahmin edilen Y_{t-1} değişkenine ait $\hat{\phi}_1(\tau)$ katsayısı üzerinden ulaşılmaktadır ve $\hat{\phi}_1(\tau)$ katsayıları $F_t(Y_t|Y_{t-1})$ şartlı dağılımının düşük ya da yüksek kantillerinde Y_t değişkeninin negatif veya pozitif şoklardan ne şekilde etkilendiğini incelemek amacıyla da kullanılabilir (Kuo, 2016). Ancak, bu çalışmada QADF yöntemi yalnızca ADF artıklarının normal dağılmadığı durumda kullanılacak bir alternatif olarak sunulduğundan, $\hat{\phi}_1(\tau)$ katsayıları yerine birim kök testlerinde rutin olduğu üzere yalnızca QADF test istatistikleri raporlanmıştır ve bu katsayılar ayrıca yorumlanmayacaktır.

Tablo 2: QADF Birim Kök Test Bulguları

| τ | Düzyey | | | İlk farklar | | |
|--------|--------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| | lredk | lbrent | lwti | lredk | lbrent | lwti |
| 0.05 | -0.158 | -0.108 | 0.410 | -2.823** | -1.212 | -1.309 |
| 0.1 | -0.344 | -0.391 | -0.141 | -2.542** | -2.128* | -2.859** |
| 0.2 | 0.493 | 0.287 | 0.131 | -5.201*** | -5.359*** | -4.166*** |
| 0.3 | 1.544 | -0.729 | -1.167 | -9.583*** | -7.373*** | -7.444*** |
| 0.4 | 1.301 | -1.03 | -1.377 | -9.646*** | -10.994*** | -8.866*** |
| 0.5 | 1.59 | -1.165 | -1.684 | -12.513*** | -9.548*** | -8.289*** |
| 0.6 | 1.718 | -2.579** | -3.476*** | -10.164*** | | |
| 0.7 | -0.615 | -3.674*** | -4.626*** | -11.732*** | | |
| 0.8 | -1.033 | -3.394*** | -4.539*** | -13.193*** | | |
| 0.9 | -1.185 | -2.273* | -3.703*** | -7.136*** | | |
| 0.95 | -0.508 | -2.568** | -2.098* | -4.423*** | | |

Not: Tabloda test istatistikleri raporlanmıştır. *, **, ve *** sırasıyla %10, %5, ve %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo (3)'te reel efektif döviz kuru ile Brent petrol spot fiyatı arasındaki ilişkiyi tahmin eden QARDL modellerine ait kısa ve uzun dönem katsayılar yer almaktadır. Burada ϕ_1, ϕ_2 ve ϕ_3 denklem (4.7); γ denklem (4.8) ve λ denklem (4.9) yardımıyla tahmin edilmiştir. Tablo (4)'te ise reel efektif döviz kuru ile WTI petrol spot fiyatı arasındaki ilişkiyi tahmin eden QARDL modellerine ait kısa ve uzun dönem katsayılar yer almaktadır. Burada ϕ_1, ϕ_2 ve ϕ_3 denklem (4.10); γ denklem (4.11) ve λ denklem (4.12) yardımıyla tahmin edilmiştir.

Wald testi bir modelde tahmin edilen herhangi bir katsayıya ait regresyon kantillerine ($\tau = (0.05, 0.1, \dots, 0.9, 0.95)$) bağlı olarak değişebilen tahminlerin birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadıklarını sınamaktadır (Cho vd. 2015: 94). Katsayı tahminleri tüm τ değerleri için istatistiksel olarak anlamsız olan değişkenler için asimetri hipotezini sınamak anlamsız olduğundan Wald testi yalnızca bir veya daha fazla katsayının istatistiksel olarak anlamlı olduğu değişkenlere uygulanmıştır. Bulgular, $\beta(\tau)$ uzun dönem çarpanı tüm kantillerde istatistiksel olarak anlamsız olduğundan ham petrol fiyatlarının reel efektif döviz kurunu uzun dönemde etkilemediğini göstermektedir.

Öte yandan Brent petrol spot fiyatları kısa vadede $\tau = (0.4, 0.5, 0.6, 0.7)$ kantillerinde reel efektif döviz kuru üzerinde etkilidir ve bu etki simetrik yapıdadır ($Wald_\gamma = 6.883$). Kısa dönem katsayısına ait tahminler incelendiğinde ($\gamma_{(\tau=0.4:0.87)} = (-0.012, -0.010, -0.010, -0.012)$) Brent

petrol spot fiyatlarındaki artışların kısa vadede reel efektif döviz kuru üzerinde negatif etkiye sahip olduğu açıktır. Brent petrol spot fiyatlarındaki bir artış reel efektif döviz kurunun düşük veya yüksek seyrettiği dönemlerde kısa vadede istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmayacaktır. Reel efektif döviz kurunun ortanca değeri civarındaysa Brent petrol spot fiyatındaki %1 oranında bir artış reel efektif döviz kurunu kısa vadeli olarak %0.01 ila %0.012 oranında azaltacaktır.

Tablo 3: Brent Petrol Spot Fiyatları için QARDL Bulguları

| <i>ARDL(3,1)</i> | | <i>İbrent</i> | | | | |
|-------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | β | γ | ϕ_1 | ϕ_2 | ϕ_3 | λ |
| | -10.541 (154.026) | -0.059*** (0.017) | 1.330*** (0.065) | -0.579*** (0.104) | 0.248*** (0.065) | -0.0007 (0.0005) |
| <i>QARDL(3,1)</i> | | | | | | |
| (τ) | β | γ | ϕ_1 | ϕ_2 | ϕ_3 | λ |
| 0.05 | -0.079 (0.705) | -0.002 (0.027) | 1.622*** (0.199) | -1.186*** (0.426) | 0.537* (0.301) | -0.027 (0.048) |
| 0.1 | -3.086 (27.909) | -0.007 (0.019) | 1.576*** (0.187) | -0.697** (0.307) | 0.118 (0.189) | -0.009 (0.021) |
| 0.2 | 0.839 (1.786) | -0.008 (0.011) | 1.365*** (0.137) | -0.461*** (0.172) | 0.105 (0.083) | 0.012 (0.015) |
| 0.3 | 0.542 (0.714) | -0.009 (0.008) | 1.297*** (0.096) | -0.360*** (0.114) | 0.079 (0.066) | 0.012 (0.012) |
| 0.4 | 1.325 (1.926) | -0.012** (0.006) | 1.321*** (0.075) | -0.413*** (0.110) | 0.101 (0.066) | 0.007 (0.012) |
| 0.5 | 1.368 (2.526) | -0.010* (0.006) | 1.305*** (0.075) | -0.425*** (0.122) | 0.127* (0.072) | 0.013 (0.011) |
| 0.6 | 10.863 (165.311) | -0.010* (0.006) | 1.318*** (0.076) | -0.431*** (0.129) | 0.114 (0.084) | 0.002 (0.015) |
| 0.7 | -0.644 (0.545) | -0.012** (0.006) | 1.305*** (0.077) | -0.523*** (0.130) | 0.200** (0.091) | -0.006 (0.016) |
| 0.8 | -0.590 (0.555) | -0.011 (0.007) | 1.243*** (0.079) | -0.499*** (0.138) | 0.239** (0.105) | -0.014 (0.013) |
| 0.9 | -0.371 (0.519) | -0.010 (0.011) | 1.159*** (0.121) | -0.504** (0.257) | 0.318* (0.164) | -0.023 (0.021) |

| | | | | | | |
|-------------|---------|---------|----------|----------|-----------|---------|
| 0.95 | 0.078 | 0.003 | 1.305*** | -0.831** | 0.485** | -0.039 |
| | (0.171) | (0.015) | (0.201) | (0.346) | (0.200) | (0.026) |
| Wald | | 6.883 | 11.631 | 22.400** | 27.670*** | |

Not: Tabloda test istatistikleri raporlanmıştır. *, **, ve *** sırasıyla %10, %5, ve %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

WTI petrol fiyatları ve reel efektif döviz kuru arasında istatistiksel olarak anlamlı olan kısa dönemli bir ilişkiye rastlanmamıştır. WTI petrol fiyatlarının daha çok Amerika kıtasıyla, Brent petrol fiyatlarının ise coğrafi olarak Türkiye'ye daha yakın rezervlerden elde edildiği ve Türkiye'deki üretim maliyetlerini daha yakından ilgilendirdiği göz önünde bulundurulursa bu durumun beklentiler dahilinde olduğu söylenebilir.

Otoregresif gecikmeli değişkenlere ait katsayı tahminleri $(\phi_{i,j}(\tau))$ incelendiğinde reel efektif döviz kurunun ilk iki gecikmesinin tüm kantillerde istatistiksel olarak anlamlı olduğu, üçüncü gecikmesinin ise $\tau = (0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 0.95)$ kantillerinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Wald testi sonuçları her iki modelde de ilk gecikmeye ait tahmin edilen katsayıların simetrik yapıda olduğunu ($Wald_{1,\phi_1} = 11.631, Wald_{2,\phi_1} = 14.749$), ikinci ve üçüncü gecikmelere ait tahmin edilen katsayıların ise asimetrik yapıda olduğunu ($Wald_{1,\phi_2} = 22.400, Wald_{1,\phi_3} = 27.670, Wald_{2,\phi_2} = 19.731, Wald_{2,\phi_3} = 18.062$) göstermektedir. Tıpkı beklendiği gibi reel efektif döviz kurunun otoregresif süreci tahmin edilen her iki modelde de benzer yapıdadır. İlgi çekici bir şekilde $lredk_{t-1}$ 'in $lredk$ üzerindeki etkisi reel efektif döviz kuru arttıkça azalmaktadır. Diğer otoregresif değişkenlerin etkileri ise uç kantillere doğru artmakta medyan kantile doğru azalmaktadır.

Tablo 4: WTI Petrol Spot Fiyatları için QARDL Bulguları

| <i>lwti</i> | | | | | | |
|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | β | γ | ϕ_1 | ϕ_2 | ϕ_3 | λ |
| ARDL(3,1) | -30.917 (1611.452) | -0.058*** (0.017) | 1.336*** (0.065) | -0.582*** (0.104) | 0.246*** (0.066) | -0.0001 (0.0001) |
| QARDL(3,1) | | | | | | |
| τ | β | γ | ϕ_1 | ϕ_2 | ϕ_3 | λ |
| 0.05 | -0.069 (0.805) | -0.002 (0.030) | 1.594*** (0.200) | -1.157*** (0.416) | 0.538** (0.296) | -0.025 (0.045) |
| 0.1 | -0.745 (2.259) | -0.007 (0.021) | 1.582*** (0.197) | -0.736** (0.318) | 0.145 (0.193) | -0.012 (0.022) |
| 0.2 | 0.118 (0.439) | -0.003 (0.013) | 1.301*** (0.147) | -0.345* (0.185) | 0.066 (0.085) | 0.019 (0.013) |
| 0.3 | 0.321 (0.762) | -0.004 (0.009) | 1.348*** (0.101) | -0.419*** (0.121) | 0.085 (0.067) | 0.011 (0.014) |
| 0.4 | 2.997 (11.835) | -0.010 (0.008) | 1.347*** (0.078) | -0.444*** (0.113) | 0.101 (0.070) | 0.009 (0.012) |
| 0.5 | 1.571 (3.454) | -0.010 (0.007) | 1.314*** (0.073) | -0.444*** (0.121) | 0.136* (0.076) | 0.011 (0.011) |
| 0.6 | 31.762 (1247.282) | -0.010 (0.007) | 1.330*** (0.071) | -0.496*** (0.125) | 0.167** (0.079) | 0.007 (0.014) |
| 0.7 | -0.736 (0.961) | -0.010 (0.008) | 1.296*** (0.077) | -0.484*** (0.125) | 0.174** (0.084) | -0.004 (0.016) |
| 0.8 | -0.469 (0.575) | -0.009 (0.009) | 1.247*** (0.078) | -0.481*** (0.128) | 0.216** (0.097) | -0.013 (0.014) |
| 0.9 | -0.048 (0.353) | -0.001 (0.014) | 1.162*** (0.120) | -0.447* (0.243) | 0.256 (0.159) | -0.028 (0.021) |
| 0.95 | 0.193 (0.272) | 0.008 (0.016) | 1.269*** (0.205) | -0.746** (0.349) | 0.433** (0.199) | -0.041 (0.026) |
| Wald | | | 14.749 | 19.731** | 18.062* | |

Not: Tabloda test istatistikleri raporlanmıştır. *, **, ve *** sırasıyla %10, %5, ve %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

QARDL tahminlerine göre ham petrol fiyatlarındaki artış veya azalışların reel

efektif döviz kuru üzerinde uzun vadeli herhangi bir etkisi olmadığı açıktır. Kısa vadede ise Brent petrol spot fiyatları reel efektif döviz kuru üzerinde etkilidir. Dolayısıyla istihdam maliyetlerini azaltıcı politikaların veya petrol ihracatçısı ülkelerden ham petrol fiyatlarındaki artışla beraber gelmesi muhtemel yatırımların etkilerinin ancak kısa vadede etkili olduğu, bu etkinin ise Türk lirasının reel efektif değerini azalttığı ortadadır.

5. SONUÇ

Çalışmada ham petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların döviz kurları üzerindeki etkisi bir net petrol ithalatçısı olan Türkiye özelinde ikili arasında olası bir asimetrik ilişki olabileceği de göz önünde bulundurularak incelenmektedir. Bu amaçla QARDL yöntemi kullanılmış ve ilgilenilen aralık için ham petrol fiyatlarıyla reel efektif döviz kuru arasında herhangi bir uzun dönemli ilişki bulunmadığı; ham petrol fiyatlarının reel efektif döviz kurunu yalnızca kısa dönemde etkilediği, ancak bu etkinin tüm kantillerde benzer büyüklükte olduğu, dolayısıyla asimetrik bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Ham petrol fiyatlarındaki artışlar ile reel efektif döviz kuru arasındaki geçişkenlik uzun dönemde petrodolar döngüsü, portföy ya da servet transferleri ve dış ticaret kanalları yoluyla meydana gelmektedir. Kısa dönemde ise petrol ihracatçısı ülkelerin servet transferi kararları bu ülkelerin para birimlerini güçlendirerek Türk lirasının değerini etkilemekte ve ham petrol fiyatları bu yolla reel efektif döviz kurunu etkileyebilmektedir. Bu bağlamda, ham petrol fiyatlarındaki artış veya azalışların reel efektif döviz kurunu petrodolar döngüsü veya dış ticaret kanalıyla etkilemediği söylenebilir. Reel efektif döviz kurunun değerinin medyan etrafında olduğu dönemlerde ham petrol fiyatlarında artış meydana geldiğinde, özellikle petrol ihracatçısı Avrupa, Afrika ve Orta Doğu ülkelerinin⁴ Amerikan doları veya kendi para birimlerinden varlıklara geçiş yapması yoluyla servet aktarımı gerçekleştiğinden Türkiye ekonomisinden sıcak para çıkışı olur ve Türk lirasının değer kaybetmesiyle kısa vadeli olarak reel efektif döviz kuru düşer. Öte yandan reel efektif döviz kuru otoregresif yapıdadır ve geçmiş dönemleriyle ilişkisi asimetriktir. Bulgular incelendiğinde reel efektif döviz kurunun medyan değeri civarında otoregresif etkinin azaldığı, uç kantillere yaklaşıldığında ise arttığı görülmektedir. Bu durum reel efektif döviz kuruna dair ortalamaya dayalı tahminlerin etkin olmadığını ortaya sermesi açısından önemlidir. Ham petrol fiyatlarının artması üretim maliyetlerini de arttırdığından, bu maliyetlerin belli bir düzeyde tutulması ve özellikle ihracattaki karlılığın devamlılığının sağlanması açısından genellikle istihdam maliyetlerini düşürmek adına atılacak adımlar uzun

⁴ Kısa dönem etkisi yalnızca Brent petrol spot fiyatı ile yapılan tahminlerde istatistiksel olarak anlamlı olması nedeniyle bu ülkelerin kararlarının daha etkili olacağı düşünülmektedir.

vadede etkili olmayacaktır. Yine Türkiye'ye yatırım yapan petrol ihracatçısı ülkelerin böyle dönemlerde yapacakları ek yatırımların reel efektif döviz kurunu uzun dönemde arttırıcı bir etkisi de olmayacaktır. Bu hamleler ancak kısa dönemde etkili olacağından reel efektif döviz kurunda yalnızca dalgalanmalara yol açacaktır. Dolayısıyla ham petrol fiyatlarının reel efektif döviz kuru üzerindeki kısa vadeli negatif etkisinin ihracat üzerindeki etkisinin daha detaylı incelenmesi, bu dalgalanmaların ihracat üzerinde herhangi bir olumlu etkisi olmadığı tespit edilmesi söz konusu ise para politikası yapımcıların reel efektif döviz kurunun bu dalgalanmalardan etkilenmemesi amacıyla önlemler alması gerekmektedir. Ayrıca kısa dönemli reel efektif döviz kuru artış veya azalışlarının ekonomiden kalıcı olmayan yabancı varlıkların (sıcak para) çıkışı nedeniyle gerçekleştiğine dair bulgular mevcut olduğundan ham petrol fiyatları düştüğünde Türkiye ekonomisine servet transferi yoluyla aktarılan kalıcı olmayan yabancı varlıkları kalıcı yatırımlara dönüştürecek politikalar üretilmesi; bu amaçla doğrudan dış yatırım girdisi ve ham petrol fiyatları arasındaki ilişkinin detaylı olarak incelenmesi reel efektif döviz kurunun kararlılığı açısından önem taşımaktadır.

6. ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Çalışma tek yazarlıdır.

7. MADDİ DESTEK

Bu çalışmada herhangi bir fon veya destekten yararlanılmamıştır.

8. YAZAR KATKILARI

SK: Fikir;

SK: Tasarım;

SK: Denetleme

SK: Kaynakların toplanması ve/veya düzenlenmesi;

SK: Analiz ve/veya yorum;

SK: Literatür taraması;

SK: Yazıyı yazan;

SK: Eleştirel inceleme

9. ETİK KURUL BEYANI VE FİKRİ MÜLKİYET TELİF HAKLARI

Bu çalışmada yapılan analizler için etik kurul onayı gerekmemektedir.

10. KAYNAKÇA

- Adıgüzel, U., Kayhan, S., & Bayat, T. (2016). Petrol fiyatları ve döviz kuru arasındaki ilişkinin ampirik analizi: asimetrik nedensellik analizi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 17(2), 241-252.
- Akram, Q. F. (2004). Oil prices and exchange rates: Norwegian evidence. *The Econometrics Journal*, 7(2), 476-504.
- Amano, R. A., & Van Norden, S. (1998). Oil prices and the rise and fall of the US real exchange rate. *Journal of international Money and Finance*, 17(2), 299-316.
- Baek, J. (2021). The role of crude oil prices in the movement of the Indonesian rupiah: a quantile ARDL approach. *Economic Change and Restructuring*, 54(4), 975-994.
- Baek, J., & Kim, H. Y. (2020). On the relation between crude oil prices and exchange rates in sub-saharan African countries: A nonlinear ARDL approach. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 29(1), 119-130.
- Basnet, H. C., & Upadhyaya, K. P. (2015). Impact of oil price shocks on output, inflation and the real exchange rate: evidence from selected ASEAN countries. *Applied Economics*, 47(29), 3078-3091.
- Beckmann, J., and Czudaj, R. (2013b). Is there a homogeneous causality pattern between oil prices and currencies of oil importers and exporters? *Energy Economics*, 40(1), 665-678.
- Bénassy-Quéré, A., Mignon, V., & Penot, A. (2007). China and the relationship between the oil price and the dollar. *Energy policy*, 35(11), 5795-5805.
- Benhmad, F. (2012). Modeling nonlinear Granger causality between the oil price and US dollar: A wavelet based approach. *Economic modelling*, 29(4), 1505-1514.
- Camarero, M., & Tamarit, C. (2002). Oil prices and Spanish competitiveness: A cointegrated panel analysis. *Journal of Policy Modeling*, 24(6), 591-605.
- Chaudhuri, K., & Daniel, B. C. (1998). Long-run equilibrium real exchange rates and oil prices. *Economics letters*, 58(2), 231-238.
- Chen, S. S., & Chen, H. C. (2007). Oil prices and real exchange rates. *Energy economics*, 29(3), 390-404.
- Cho, J. S., Kim, T. H., & Shin, Y. (2015). Quantile cointegration in the autoregressive distributed-lag modeling framework. *Journal of econometrics*, 188(1), 281-300.
- Çitak, F., & Kendirli, S. (2019). Petrol fiyatlarının döviz kuru ve hisse senedi getirileri üzerindeki asimetrik etkisi: Türkiye örneği. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(4), 643-658.
- Huang, Y., & Feng, G. U. O. (2007). The role of oil price shocks on China's real exchange rate. *China Economic Review*, 18(4), 403-416.

- Iwayemi, A., & Fowowe, B. (2011). Impact of oil price shocks on selected macroeconomic variables in Nigeria. *Energy policy*, 39(2), 603-612.
- Jahangard, E., Daneshmand, A., & Tekieh, M. (2017). Oil prices and the real exchange rate in Iran: an ARDL bounds testing approach. *Applied Economics Letters*, 24(15), 1051-1056.
- Kızılkaya, F. (2021). Türkiye’de Petrol Fiyatları ve Reel Döviz Kuru İlişkisinin Asimetrik Fourier Nedensellik Analizi ile İncelenmesi. *İstanbul İktisat Dergisi*, 71(2), 549-568.
- Kisswani, K. M. (2016). Does oil price variability affect ASEAN exchange rates? Evidence from panel cointegration test. *Applied Economics*, 48(20), 1831-1839.
- Koenker, R., & Xiao, Z. (2004). Unit root quantile autoregression inference. *Journal of the American Statistical Association*, 99(467), 775-787.
- Kuo, C. Y. (2016). Sustainability of current accounts: evidence from the quantile unit-root test. *Applied Economics Letters*, 23(10), 747-755.
- McLeod, R. C., & Haughton, A. Y. (2018). The value of the US dollar and its impact on oil prices: Evidence from a non-linear asymmetric cointegration approach. *Energy Economics*, 70, 61-69.
- Mohammadi, H., & Jahan-Parvar, M. R. (2012). Oil prices and exchange rates in oil-exporting countries: evidence from TAR and M-TAR models. *Journal of Economics and Finance*, 36(3), 766-779.
- Narayan, P. K., Narayan, S., & Prasad, A. (2008). Understanding the oil price-exchange rate nexus for the Fiji islands. *Energy Economics*, 30(5), 2686-2696.
- Nikbakht, L. (2010). Oil prices and exchange rates: the case of OPEC. *Business Intelligence Journal*, 3(1), 83-92.
- Polat, M. A. (2019). Petrol Fiyatlarının ve Reel Efektif Döviz Kurunun Türkiye’nin Dış Ticaret Dengesine Etkileri: Sınır Testi Yaklaşımı. *Maliye ve Finans Yazıları*, (112), 149-174.
- Rautava, J. (2004). The role of oil prices and the real exchange rate in Russia's economy—a cointegration approach. *Journal of comparative economics*, 32(2), 315-327.
- Sultonov, M. (2017). The impacts of the oil price fall on the exchange rates of ASEAN-5: Evidence from the 2014 oil price shock. *Economics Bulletin*, 37(1), 468-479.
- Şahin, D., & Durmuş, S. (2019). Türkiye’de reel efektif döviz kuru, ihracat ve ithalat arasındaki nedensellik ilişkisinin analizi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 210-223.
- Turhan, I., Hacıhasanoğlu, E., & Soytas, U. (2013). Oil prices and emerging market exchange rates. *Emerging Markets Finance and Trade*, 49(sup1), 21-36.
- Tiwari, A. K., Dar, A. B., & Bhanja, N. (2013). Oil price and exchange rates: A wavelet based analysis for India. *Economic Modelling*, 31, 414-422.

- Wang, Y., & Wu, C. (2012). Energy prices and exchange rates of the US dollar: Further evidence from linear and nonlinear causality analysis. *Economic Modelling*, 29(6), 2289-2297.
- Vural, B. M. T. (2019). Determinants of Turkish real effective exchange rates. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 73, 151-158.
- Yaman, D. (2021). Petrol Fiyatları ve Döviz Kuru Arasındaki İlişkiye Asimetrik Bakış Açısı: Türkiye Örneği. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 6(2), 155-170.
- Yang, L., Cai, X. J., & Hamori, S. (2018). What determines the long-term correlation between oil prices and exchange rates?. *The North American Journal of Economics and Finance*, 44, 140-152.
- Zhang, Y. J., Fan, Y., Tsai, H. T., & Wei, Y. M. (2008). Spillover effect of US dollar exchange rate on oil prices. *Journal of Policy Modeling*, 30(6), 973-991.
- Zhang, X., Lai, K. K., & Wang, S. Y. (2008). A new approach for crude oil price analysis based on empirical mode decomposition. *Energy economics*, 30(3), 905-918.