

ULUSLARARASI PETROL PİYASASINDA ÜRETİM DENGESİ: BİR OYUN TEORİSİ YAKLAŞIMI

Fatih Kaplan

Mersin Üniversitesi Tarsus Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu
Yrd.Doç.Dr.
fatihkaplan@mersin.edu.tr

Kayhan Çelik

Gümrük ve Ticaret Bakanlığı
k.celik5@gtb.gov.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı petrol üretim kararlarında OPEC ve OPEC dışı ülkelerin etkilerini oyun teorisi ile araştırmaktır. Bu amaçla, OPEC ve OPEC dışı ülkeler olmak üzere iki gruba ayrılan ülkelere ait ve 1980-2015 dönemini kapsayan üretim miktarı ve satış fiyatı serileri analizde kullanılmıştır. Yapılan analizde, petrol üretim miktarlarının karar mekanizmalarınca ne olması gerektiği ve bu karar birimlerinin hangi fiyattan üretimlerini birbirleri açısından en ideal noktalar oluşturduğu tespit edilmek istenilmiştir. Analiz sonuçlarına göre üretim miktarlarında karar mekanizmalarının en ideal faydaya en düşük fiyat aksiyonlarında ulaştıkları tespit edilmiştir. Analizden elde edilen bu sonuçlara göre, uluslararası petrol piyasasının düopol yapısı, her iki grubun karar alma sürecinde birbirlerine bağımlılıklarını ve bir oyun içerisinde olduklarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Petrol Fiyatları, OPEC, Oyun Teorisi

Alan Tanımı: Uluslararası Ticaret, Üretim (İktisat)

PRODUCTION BALANCE IN INTERNATIONAL PETROLEUM MARKET: A GAME THEORY APPROACH

Abstract

The purpose of this study is to investigate the effects of OPEC and non-OPEC countries in the oil production decisions with game theory. For this purpose, the production quantity and sales price series for the 1980-2015 period belonging to two countries, namely OPEC and non-OPEC countries were used in the analysis. In the analysis, it is desired to determine what the quantities of oil production should be based on decision mechanisms, and which decision units make up the ideal points for each other's production. According to the analysis results, It has been found that the decision mechanisms have reached the lowest price in the optimal benefit in the production quantities they have. According to these results obtained from the analysis, the duopoly structure of the international oil market shows that both groups are dependent on each other in the decision-making process and are in a game in both groups.

Keywords: *Petroleum Prices, OPEC, Game Theory*

JEL Code: C20,F10

1. GİRİŞ

Enerji, tüm ülkeler için vazgeçilmez, alternatifi olmayan ve her geçen gün talebi artan bir ihtiyaçtır, maldır. Tarih boyunca stratejik ürünlerin savaş ve barış nedeni olması, enerjinin stratejik bir ürün olarak ele aldığımızda tarih tekerrürden ibarettir sözünü hatırlatmaktadır. Bu denli stratejik öneme sahip olan enerji çok kutuplaşan dünyada vazgeçilmez ve önemli bir enstrüman olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan enerji küresel güç yarışı için kritik önem arz etmektedir. Enerjiye bağlı politikalar bir milletin, bir ülkenin, bir coğrafyanın ve hatta tarihin yazılmasına eden olmaktadır.

Enerji kaynakları açısından fosil yakıtlar, fosil yakıtlar içerisinde de petrol büyük paya sahiptir. Petrol hem enerji kaynağı olması açısından hem de petrol türevi olan her türlü ürün dünya da birçok endüstrinin hammaddesi konumundadır. Bu nedenle de petrol fiyatları gerek petrolün kullanıcıları gerek kurumsal ve bireysel yatırımcılar gerek petrol ile ilişkili diğer karar birimlerinin yakın takibindedir. Petrol fiyatları özellikle 1970'li yıllardan yaşanan petrol fiyatlarına bağlı maliyet şoklarından sonra yakından takip edilmeye başlanmış ve söz konusu fiyatların makroekonomik göstergeleri nasıl etkilediği konusunda akademik çalışmalar ortaya koyulmaya başlanmıştır.

1970'li yıllardan yaşanan şoklar tesadüf eseri ortaya çıkmamıştır. Petrol üreten ülkelerin birlikte hareket etmeleri sonucu petrol fiyatları yükselmiştir. Petrol

üretimi yapan ülkeler birlikte hareket etmek için çeşitli birlikler oluşturmuşlardır. Bu birliklerden ilki 1960 yılında kurulan OPEC (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü)'in birliğidir. OPEC birliğinin amacı üye ülkeler arasında petrole dayalı koordinasyonu sağlayarak petrol politikalarında birlik sağlamak, üretici ülkelere güvenli ve sürekli bir gelir sağlayabilmek, tüketici ülkelere verimli, ekonomik ve düzenli olarak petrol sağlamak ve petrol sanayine yatırım yapanlara adil bir sermaye getirisi sağlayabilmektir (OPEC, 2016).

OPEC kendi dışında petrol ihraç eden ve üreten ülkeleri 3 grupta değerlendirmiştir. Bunlar OECD'ye üye 34 ülke ve FSU (Eski Sovyetler Birliğinden ayrılan ülkeler) birliğinde olan 14 ülkedir. Petrol piyasalarına genel olarak bakıldığında dünya üzerindeki petrolün üretimi, tüketimi, ihracatı ya da ithalatı noktasında birlikler OPEC ya da OPEC dışı ülkeler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. OPEC ve OPEC dışı ülkelerin petrol üretimi ile ilgili alacak her karar, karar birimleri için önemi çok büyüktür. Bu nedenle karar süreçleri bir takım stratejilerin göz önünde bulundurulması, karşılıklı yarışım ya da karşılıklı çatışım durumları ile göz önüne alınır ve bir süreç içinde değerlendirilir. Oyun teorisi yaklaşımı bu gibi durumların içerisinde en ideal şekilde (minimum kayıp ya da maksimum kazanç) ayrılmayı amaç edinen bir yaklaşımdır. Bu özelliği ile birlikte oyun teorisi tarihi süreçlerde, birçok savaşta, stratejik ekonomik kararlarda ve hatta fen bilimlerinde bile önemini göstermiştir.

Bu çalışmanın amacı uluslararası petrol piyasasında üretim dengesini bir oyun teorisi yaklaşımı ile açıklamaktır. Bu amaçla çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde tarihsel süreç içerisinde petrol ele alınmakta, üçüncü bölümde ise literatür taramasına yapılmaktadır. Çalışmanın dördüncü bölümünde veri seti, model ve yöntem tanıtılmak, tahmin sonuçlarına yer verilmektedir. Genel bir değerlendirme ve politika önerilerinin sunulduğu son bölüm ile çalışma sona ermektedir.

2. TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDE PETROL VE PETROL PİYASASI

Sanayi devriminden önceleri ateş yakmak ve aydınlanmak için kullanılan petrol, içten yanmalı motorlarda kullanılmasıyla birlikte gündelik yaşamdan sanayiye ve askeri ihtiyaçlara kadar birçok alanda vazgeçilmez bir hammadde olarak dünya tarihindeki değiştirici-dönüştürücü yerini almıştır. Petrolün sanayide etkin bir şekilde kullanılması ile beraber petrol şirketleri büyük petrol rezervlerine sahip ülkelerdeki petrolün işletilmesi ve pazarlanması ile ilgilenmişlerdir. Birinci dünya savaşı sonunda, petrol gereksinimi fazla olan ülkeler, rezerv zengini ülkelere

millileştirme siyasetleri uygulayarak olabildiğince kar elde etmeyi başarmışlardır. Batılı devletlerce paylaşılamayan bu güç İkinci Dünya Savaşı'nın da en önemli nedenlerindedir. Petrolün ekonomik büyümeyi harekete geçirici ana nedenlerden olduğu da İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra daha da iyi anlaşılmıştır(Van de Ven ve Fouquet, 2014).

Tarihsel süreç içerisinde petrol fiyatlarına baktığımızda, 1880-1914döneminde petrol varil başına 5 dolar seviyelerinde iken ülkeler petrol fiyatlarındaki azalmadan kaynaklı yüksek büyüme rakamlarına ulaşmıştır. Dünya savaşları ve buhran dönemlerinde varil başına 30 dolar seviyelerine çıksa da 10-20 dolar seviyelerinde hareket etmiştir. Bretton Woods Sistemi'nin geçerli olduğu 1944-1971 döneminde petrolün varil fiyatı ise 3 \$ olarak sabitlenmiştir.1961 yılına gelindiğinde petrol rezervi bakımından güçlü Ortadoğu ülkeleri birleşerek OPEC birliğini kurmuşlardır. Genel itibari ile söz konusu dönemde 1950'lere kadar büyük petrol şirketlerinin etkisinden 1961 ve sonrasında ise OPEC'in etkisinden söz edilebilir.

Petrol fiyatlarının ani dalgalanması ile dünyada petrol şokları meydana gelebilmektedir. 1973-1974 arasında dünya petrol piyasalarını etkileyen bir petrol şoku yaşanmıştır. Arap – İsrail Savaşı sonrasında, dönemin petrol piyasasında söz sahibi olan OPEC, petrole ambargo uygulamış, buna bağlı olarak petrol fiyatları aniden yükselerek küresel bir petrol şokuna neden olmuştur. Bu şokun etkisi tüm dünyada kendini göstermiştir.1979 yılının başında İran'da yaşanan rejim değişikliği nedeni ile iç grevlerinde etkisi ile İran'ın petrol üretimi durdurulmuş, bu durumdan kurtulma çabaları ile OPEC üyeleri üretimlerini artırırsalar da dünya genelindeki %6'lık daralmayı giderememişlerdir(Yergin ve Tuncay, 2003). Dünya henüz birinci petrol şokunu atlatamadan yaşanan bu ikinci şokla birlikte durgunluk dönemine girmiştir. Yaşanan ikinci şokun temel nedenleri arasında enerji kaynağı olarak petrolün birinci sırada olması ve dünya petrol üretiminde OPEC in güçlü bir oyuncu olması yatmaktaydı öyle ki OPEC üyesi ülkeler 1979–80 yılları arasında devasa büyüklükte kârlar elde etmişlerdir. Bu durum petrolün gücünün yanı sıra finans dünyasında da etkin bir güç olmalarını beraberinde getirmiştir (Schwadran, 1986).

1990 yılında petrol üretim miktarları yüksek olan iki devletten Irak'ın Kuveyt'i işgal etmesi ile başlayan gerginlik petrol piyasalarını olumsuz olarak etkilemiştir. Nitekim bu olumsuz durumun etkilerini azaltmak için ABD öncülüğünde Irak'a askeri müdahalede bulunulmuş (1.Körfez Savaşı) bunun sonucunda Irak'ın Kuveyt deki petrol kuyularını ateşe vermesi ile krizin etkileri daha da hissedilir olmuştur. Petrol şokları sadece fiyat artışlarını değil aynı zamanda azalışlarını da kapsar

öyle ki 1997-1998 yılları arasında yaşanan Asya finansal krizinin etkisi ile petrol fiyatları bir anda nerdeyse yarı yarıya düşmüştür. Petrol fiyatlarında yaşanan bu düşüş 1986 yılından bu yana yaşanan düşüşten daha fazlaydı. Bu düşüş etkisini üretim yapan ülkelerin gelirlerinde ve yatırımlarında gösterdi. Fiyat düşüşünün olumsuzluklarının etkisini gidermek için OECD petrol piyasasına müdahale etti. Söz konusu etkiyi üye ülkelerdeki petrol üretimlerini kısırarak yaptı sonuçta 1999 yılın petrol fiyatlarında bu müdahalenin etkisi ile fiyat artışları gözlemlendi (Naranpanawa ve Bandara, 2012).

2000'li yıllara gelindiğinde yine fiyatlarda dalgalanmalar görülmüştür. Özellikle ABD'nin 2003 yılında Irak'a müdahalesi petrol fiyatlarında yükselmelere neden olmuştur. 2005 yılına kadar süren bu yükselişler 2008 küresel kriziyle de yerini çok daha büyük bir petrol şokuna bırakmıştır. Bilhassa gelişmekte olan ülkelerin petrol ve gıda ithalatı bundan negatif yönde etkilenmiş, küresel kriz bu ülkelerde yoksulluğun artmasına neden olmuştur (Naranpanawa ve Bandara, 2012). Yine 2009 da başlayan küresel finansal kriz, aynı dönemde başlayan Arap baharının da etkisi ile Libya iç savaşına ve 2009 krizi sonrası başlayan durgunluk sonrası talep artışına bağlı olarak petrol fiyatlarını 2012 yılının sonlarına kadar bir artış içine sokmuştur. 2012 yılının sonlarına doğru piyasalarda krizin etkisinin geçmeye başlaması ve petrol ihracatı yapan devletlerin üretimlerinin artmasına bağlı olarak petrol fiyatları aşağı yönlü bir seyir izlemiştir. Bu fiyat hareketlerinde kaya petrolünün üretiminin genişlemesi söz konusudur. Özellikle 2015 yılına gelindiğinde 2014 yılına göre petrol fiyatları neredeyse %50 azalma göstermiştir.

Tablo 1. Petrol Fiyatlarının Tarihsel Süreci

Yıllar	Önemli Gelişmeler	Fiyat Hareketleri
1973	Arap Petrol Ambargosu	2\$ →11\$
1979	İran Krizi	14\$→30\$
1980	İran- Irak Savaşı	30\$→36\$
1986	Üçüncü Petrol Krizi	27\$→14\$
1990	Irak'ın Kuveyt'i İşgali	18\$→24\$
2003	ABD'nin Irak'a Müdahalesi (2.Körfez Savaşı)	28\$→56\$
2006	Çin ve Hindistan'daki Artan Talepler	56\$→76\$

2008	ABD Ekonomisi ve Resesyon Endişeleri	60\$→130\$
2009	Küresel Finansal Krizin Başlaması	60\$→79\$
2010	Arap Baharı Hareketleri -Resesyon Sonrası Talep Artışı	80\$→111\$
2014	Küresel Arz Fazlası	98\$→52\$

Kaynak: OPEC verilerinden derlenmiştir.

Petrol fiyatları önceleri sadece üretimin etkisi ile hareketlenirken sonraları savaşlar, ekonomideki istikrarsızlıklar, değişen arz ve talep dengeleri ve daha da önemlisi siyasi çalkantıların ön plana çıkması ile ani değişiklikler yaşamıştır. Tablo 1 de Petrol fiyatlarının tarihi süreci belirtilerek hangi olaylar dizisi ile ilişkili olduğu gösterilmektedir.

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Yapılan literatür taramasında sınırlı sayıda çalışmanın olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan, Griffin (1985) alternatif OPEC teorileri altında üretim davranışının belirleyici unsurlarını yansıtan basit modeller geliştirmiştir. Yapılan analiz sonucunda geliştirdiği kartel, rekabetçi, gelir hedefli ve mülkiyet hakları modellerinin üretimi açıklama yeteneğinin birbirlerinden farklı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

(1994)Griffin ve Neilson (Griffin ve Neilson, 1994) OPEC'in 1983-90 döneminde kartel kazancı üretmek için kullandığı stratejilere odaklanmıştır. Suudi Arabistan'ın 1985 yılındaki kararlarından sonra salıncak üretici rolünü terk etmesi diğer OPEC üyeleri tarafında hile yapıldığı iddiasını taşımıştır. Çalışma bu senaryoyu baz alarak oyun teorisinin sınırlı ve güçlü olduğu alanları değerlendirmiştir.

Başka bir çalışmada ise Alhajji ve Huettner (2000), 1973-82 döneminde yüksek OPEC kârlarının alternatif bir açıklaması, olarak ABD petrol fiyatı düzenlemesinin dünya petrol arz ve talebi üzerindeki etkisinin istatistiksel bir testini gerçekleştirdi. Çalışmada fiyat düzenlemesinden servet transferine ilişkin bir tahmin de yapılmaktadır. İstatistiksel sonuçlar, Suudi Arabistan için baskın firma modeli hariç tüm modelleri reddetmiştir. Ayrıca çalışmada yeni kullanıcı maliyeti tahminleri de tanıtılarak modellere dahil edilmiştir.

Ramcharran (2002) çalışmasında ise Griffin'in (1985) çalışmasında kullandığı model üzerinde yapılan bir arz fonksiyonu, 1973-1997 yılları arasındaki verileri kullanarak hesaplamıştır. Bulgularda OPEC sonuçları rekabet hipotezini desteklemez; Bunun yerine, arzın negatif ve önemli bir fiyat elastikiyeti elde edilir. Bu sonuç, hedef gelir teorisi için kısmi destek sunmaktadır. Ayrıca OPEC'in pazar payı kaybı ve petrol bazlı enerjinin payındaki düşüş, rekabetçi bir ham petrol piyasasına dayalı fiyat ve miktar ayarlamalarını işaret etmektedir.

4. EKONOMETRİK BİR ANALİZ

4.1. Kapsam, Veri Seti ve Model

Petrol piyasalarında en bilindik birlik Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC)'dir. Bugün OPEC on iki üyesi ile dünyadaki petrolün yaklaşık %42 sini (2015 verileri) üretmektedir. Bu bakımdan OPEC dünya petrol piyasası için önemli bir oyuncudur. OPEC petrol piyasalarındaki oyuncuları iki kısma ayırmaktadır. Bunların birisi kendisi, diğeri ise birlik dışında kalan petrol üreten ülkelerdir. Yaptığımız çalışma kapsamı bakımından petrol piyasalarındaki oyuncuları ikiye ayırarak aralarındaki üretim ve fiyat savaşını oyun teorisi yaklaşımı ile açıklamaktadır.

Çalışmada OPEC'in ve non-OPEC'in 1980-2015 yılları itibari ile üretimleri ve bu üretim düzeylerindeki petrol fiyatları ele alınmış ve bu iki büyük oyuncunun üretimleri ve fiyat aksiyonlarının birbirlerinin üretim düzeylerini etkileyeceği varsayımı hareket edilmiştir.

$$Q_{OPEC} = \beta_0 + \beta_1 P_{OPEC} + \beta_2 Q_{nonOPEC} + \varepsilon \quad (1)$$

$$Q_{nonOPEC} = \beta_0 + \beta_1 P_{nonOPEC} + \beta_2 Q_{OPEC} + \varepsilon \quad (2)$$

Modellerde, Q varil başına üretim miktarlarını, P'ler ise petrol fiyatlarını ifade etmektedir.

4.2. Yöntem

Oyun Teorisi karşılıklı olarak ve birbirlerine rakip rasyonel bireylerin verdikleri kararlarla ortaya çıkan sonuçları resmeden ve bu sonuçları matematiksel temele

dayandıran bir yaklaşımdır. Özellikle ekonomi alanında artan işlem maliyetlerinden rekabet analizlerine, sosyal, siyasi, vb. problemlere uygulanmasından dolayı oldukça ilgi çeken bir yöntem olup karar kuramı çerçevesinde yeni bir yaklaşımdır(Lim, 1999).

Çalışmanın uygulaması iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada, serilerin incelendiği dönem gereği (ekonomik krizler, siyasi olaylar ve savaşlar) yapısal kırılmalı birim kök testleri ve katsayıların tahmininde yapısal kırılmalara izin veren tahmin yöntemi kullanılmıştır. İkinci aşamada ise, oyun teorisi kurgulanmış ve üretim kararlarının aksiyonları belirlenmeye çalışılmıştır.

Yapısal kırılmalı birim kök testleri Carrion-i-Sylvestre, Kim ve Perron (2009) tarafından geliştirilen çoklu yapısal kırılmalı birim kök testi kullanılmıştır. Küçük örneklerde daha etkin sonuçlar veren bu testte yapısal kırılmalar modelde içsel olarak yer almaktadır(Carrion-i-Sylvestre ve diğ., 2009). Yapısal kırılmaları dikkate alan uzun dönem katsayıları ise, Stock ve Watson'ın(1993) Dinamik En Küçük Kareler (Khodam Abbasi, Hemmati ve Abdolshah) yöntemi ile tahmin edilmiştir.

Oyun teorisinde oyuncular hamlelerini rakiplerin hamlelerini bilmeden yaparlar. Sıfır toplamı oyunlarda oyuncuların oyun sonunda elde edebilecekleri kazançlar toplamı sabittir, değişmez. İki oyunculu sıfır toplamı bir oyunda temel olarak üç unsur üzerinde durabiliriz (x_1, x_2, u) . Burada u kazanç eksenindeki oyuncunun maksimize etmeye, kaybeden oyuncunun ise minimize etmeye çalıştığı oyunun değeridir. Genel olarak matrisin satır elemanı kazanan (x_1) oyuncuyu, sütun elemanı ise kaybeden (x_2) oyuncuyu temsil eder. Oyunda, oyuncuların güvenlik stratejilerini (minimax ve maximin) tercih etmeleri sonucunda söz konusu stratejilerin kesiştiği noktadaki hücrenin değeri oyuncuların kazanç ve kayıp değerlerine eşit ise, bu hücreye tepe noktası denir ve aynı zamanda bu hücredeki değer oyunun çözümüdür. Tepe (Eyer) Noktasının olduğunu söyleyebilmemiz için satır minimum elemanı ile sütun maksimum elemanının birbirine eşit olması gerekir(Kural, 2007). Bir oyunda eğer eyer noktası var ise, o oyun denge durumundadır ve bu durumda her oyuncu için en ideal sonuç elde edilmektedir. Tepe noktası olduğunda hiçbir oyuncu kendi durumunu iyileştirmek için rakibinin stratejisinden faydalanamamaktadır. Çünkü oyuncuların birisinin stratejisini değiştirmesi sadece kayıpların artmasına yol açacaktır (Esin ve Şahin, 2012).

4.3. Analiz Sonuçları

Öncelikle serilerin durağanlıkları birim kök testleri ile araştırılmıştır. Yapısal kırılmaları dikkate alan Carrion-i-Sylvestre vd.(2009)birim kök testi sonuçları ekte verilmiştir.

Tablo 2. Birim Kök Testi Sonuçları

Sabitli Modelde Kırılma						
Değişkenler	PT	MPT	MZA	MSB	MZT	Kırılma Tarihleri
lnQopec	8.15 (5.07)	7.89 (5.07)	-20.63 (-30.28)	0.15 (0.13)	-3.20 (-3.85)	197919831994
lnnonQopec	21.48 (6.79)	22.14 (6.79)	-10.11 (-32.32)	0.22 (0.12)	-2.24 (-4.02)	198419932012
lnOpecP	12.35 (7.16)	12.52 (7.16)	-19.09 (-32.65)	0.16 (0.12)	-3.08 (-4.03)	197919982012
lnnonOpecP	11.97 (7.16)	12.24 (7.16)	-19.54 (-32.65)	0.15 (0.12)	-3.11 (-4.03)	197919982012
Sabitli ve Trendli Modelde Kırılma						
lnQopec	15.53 (7.92)	14.84 (7.92)	-18.97 (-35.65)	0.16 (0.11)	-3.07 (-4.20)	197919851998
lnnonQopec	22.0 (7.82)	21.21 (7.82)	-13.15 (-35.26)	0.19 (0.11)	-2.51 (-4.19)	198319912007
lnOpecP	17.00 (7.70)	16.22 (7.70)	-17.02 (-34.5)	0.16 (0.12)	-2.82 (-4.14)	197819982008
lnnonOpecP	16.54 (7.70)	15.88 (7.70)	-17.43 (-34.51)	0.16 (0.12)	-2.85 (-4.14)	197819982008

Yapılan analiz sonucunda serilerin birim kök içermedikleri görülmektedir. Model 1 ve Model 2'e ait DOLS tahmini Tablo 3 de yer verilmiştir.

Tablo 3. DOLS Tahmin Sonuçları

Model 1				
Değişkenler	Katsayılar	StD. Hatası	T İstatistiği	Prob. Değeri
lnOpecP	0.033576	0.042130	0.796962	0.4304
lnnonQopec	-2.395774	0.351036	-6.824863	0.0000
C	15.08033	1.572335	9.591041	0.0000
@TREND	0.016663	0.001785	9.337152	0.0000
DUMMY	0.045886	0.025468	1.801746	0.0795
Model 2				
lnnonOpecP	0.029469	0.015410	1.912341	0.0634
lnQopec	-0.293488	0.042178	-6.958252	0.0000
C	5.751191	0.185343	31.03005	0.0000
@TREND	0.005728	0.000475	12.06158	0.0000
DUMMY	0.011174	0.009943	1.123744	0.2682

Yapısal kırılma tarihleri dikkate alınarak gölge (dummy) değişkeni oluşturulmuş ve modele eklenmiştir. Yapılan analiz sonucunda OPEC petrol üretim kararları, OPEC petrol fiyatından etkilenmezken, OPEC dışı üretim kararlarından etkilenmektedir. OPEC dışı ülkelerin üretim kararları hem kendi fiyatlarından hem de OPEC üretim kararlarından etkilenmektedir.

Yapılan tahmin sonuçları 2010-2015 yılları arasındaki fiyat aksiyonlarına göre değerlendirilerek bir oyun matrisi oluşturulmuştur. Söz konusu yıllar arasında yaşanan hızlı talep daralmasına ek olarak OPEC'in üretim kısıtlaması kararlarını

Yıllar	OPEC P(\$)	non-OPEC P(\$)	Tah.OPEC	Tah.non-OPEC
2010	77,38	79,50	3,92	4,473
2011	107,46	111,26	3,93	4,474
2012	109,45	111,67	3,91	4,468
2013	105,87	108,66	3,89	4,471
2014	96,29	98,95	3,84	4,47
2015	49,49	52,39	3,81	4,45

uygulamaya çalıştığı fakat OPEC üyesi ülkelerin tam aksine bir tutum sergilediği bir dönemi yansıtır. Genel bir görünüme sahip olunması adına tahmin sonuçları ve fiyat aksiyonları Tablo 4 de oluşturulmuştur.

Tablo 4.Fiyat Aksiyonları ve Tahmin Sonuçları

Tablo 4 de gösterilen fiyat aksiyonlarına göre tahmin değerlerinin bir birlerine oranları ile bir oyun matrisi oluşturulmuştur. Oluşturulan matris Tablo 5 de gösterilmiştir.

Tablo 5. Oyun Matrisi

	OPEC-1	OPEC-2	OPEC-3	OPEC-4	OPEC-5	OPEC-6	Min-Max
non-OPEC1	1,141071	1,141327	1,139796	1,140561	1,140306	1,135204	1,135
non-OPEC2	1,138168	1,138422	1,136896	1,137659	1,137405	1,132316	1,132
non-OPEC3	1,14399	1,144246	1,142711	1,143478	1,143223	1,138107	1,138
non-OPEC4	1,149871	1,150129	1,148586	1,149357	1,1491	1,143959	1,143
non-OPEC5	1,164844	1,165104	1,163542	1,164323	1,164063	1,158854	1,158
non-OPEC6	1,174016	1,174278	1,172703	1,173491	1,173228	1,167979	1,167
Max-Min	1,174	1,174	1,172	1,73	1,173	1,167	

Çalışmamızda her iki oyuncunun da rasyonel davrandığı ve güvenlik stratejilerini tercih edeceği varsayımı altında non-OPEC oyuncusunun minimum kazançları içerisinde maksimum stratejisini seçeceği, OPEC oyuncusunda maksimum kayıpları içerinden minimum olan stratejiyi seçeceği varsayımı oyunun sonucudur. Ayrıca oluşturulan oyun matrisine göre oyun iki kişilik sıfır toplamlı oyun olup eyer noktasına sahiptir ve eyer noktası olan oyunun sonucu belirtilen bu tepe noktasıdır. Dolayısı ile oyunumuzun değeri 1,167'dir. Burada oyunun söz konusu değeri non-OPEC oyuncusunun minimum kazançları arasında 1,167'yi tercih edeceği anda OPEC oyuncusunun maksimum kayıpları arasında minimumunu tercih edeceği 1,167 değeridir. Günümüzde dünya petrol üretici birliklerinin petrol fiyatlarının yükselmesi adına yaptığı üretim kısıtlama kararları söz konusu birliklerin bir oyun içerisinde olduğunu göstermektedir. Gerçekten de OPEC'in son zamanlarda aldığı üretim kısıtlama kararları petrol piyasalarına etki etme çabasını göstermektedir. Fakat bunu yaparken OPEC üyesi olamayan petrol üreticilerini aldıkları kararlara paralellik göstermesi OPEC'in diğer petrol üreticilerini takip etmesi ile anlaşılmaktadır. Oyun matrisimizde OPEC'in kaybının 1,167 non-OPEC'in kazancının 1,167 olması OPEC'in non-OPEC oyuncusunu takip ettiğini de ayrıca göstermektedir.

5. SONUÇ

2008 ABD kaynaklı finansal krizi, 2010 AB kaynaklı eurobond krizi sonrası ve bunlara bağlı talep daralması neticesinde Çin ekonomisinin küçülmeye başlaması, petrol talebinin azalmasına neden olmuştur. Petrol fiyatının yüksek olduğu dönemlerde kaya petrolün rantabl hale gelmesi, petrol arzını artırmıştır. Hem talep hem de arz yaşanan gelişmeler neticesinde petrol fiyatları gerilemeye başlamıştır.

Petrol ihraç eden ülkeler için petrol fiyatlarının düşmesi petrol gelirlerine bağlı ekonomilerini zora sokmuştur. Bu konuda devreye girmeye hazırlanan OPEC, geçmişte olduğu gibi yine petrol fiyatlarında belirleyici olmak istemekte, bu yolla bir dizi kararlar almaktadır. Ancak, petrol piyasasının oligopol bir piyasa olduğu, bu piyasada OPEC'in lider konumunda olduğu düşünülse de yapılan analizler sonucunda OPEC in petrol üretimini kısma kararını, piyasada istenilen sonuçları vermeyeceği öngörülmektedir. Sonuç olarak, OPEC'in oligopolistik gücünün zayıfladığı düşünülmekte ve OPEC, OPEC dışı hareketleri takip etmektedir.

KAYNAKLAR

Alhajji, A F & Huettner, D. "OPEC and world crude oil markets from 1973 to 1994: cartel, oligopoly, or competitive?". The Energy Journal. 2000, 31-60.

Carrion-i-Silvestre, J L, Kim, D & Perron, P. "GLS-based unit root tests with multiple structural breaks under both the null and the alternative hypotheses". Econometric theory. 2009, 25(06), 1754-1792.

Esin, A & Şahin, S T. Yöneylem araştırmasında yararlanılan karar yöntemleri, 2012, Gazi Kitabevi.

Griffin, J M. "OPEC behavior: a test of alternative hypotheses", The American Economic Review. 1985,75(5), 954-963.

Griffin, J M & Neilson, W S. "The 1985-86 Oil Price Collapse And Afterwards: What Does Game Theory Add?", Economic Inquiry. 1994, 32(4), 543-561.

Khodam Abbasi, M, Hemmati, M & Abdolshah, M. "Analysis and Prioritizing Bank Account with TOPSIS Multiple-Criteria Decision-A Study of Refah Bank in Iran", Paper presented at the 21st Australasian Finance and Banking Conference, 2008.

Kural, H. "Karar Verme Sürecinde Oyun Teorisi ve Sektörel Uygulamalar". Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2007.

Lim, J J. "Fun, Games & Economics: An appraisal of game theory in economics". University Avenue Undergraduate Journal of Economics. 1999, 3(1), 7.

Naranpanawa, A & Bandara, J S. "Poverty and growth impacts of high oil prices: Evidence from Sri Lanka". Energy policy, 2012, 45, 102-111.

OPEC. Annual Statistical Bulletin (I. Department, Trans.). Austria, 2016.

Ramcharan, H. "Oil production responses to price changes: an empirical application of the competitive model to OPEC and non-OPEC countries". Energy economics. 2002,24(2), 97-106.

Schwadran, B. (1986). Middle East oil crises since 1973.

Stock, J H & Watson, M W. "A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems". Econometrica: Journal of the Econometric Society. 1993, 783-820.

Van de Ven, D-J, Fouquet, R. "*Historical energy price shocks and their changing effects on the economy*". Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper(171), 2014.

Yergin, D, Tuncay, K. Petrol: Para ve Güç Çatışmasının Epik Öyküsü: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2003.