GÜNCEL YAKLAŞIMLARLA

SAĞLIK ve ÇEVRE EKONOMİSİNDE AMPİRİK UYGULAMALAR



Editörler

Dr. Öğr. Üyesi Sevcan KAPKARA KAYA

Öğr. Gör. Dr. Zerrin DÜRRÜ

ekin

© 2022 Ekin Yayınevi

Tüm hakları mahfuzdur. Bu kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 Sayılı Yasa'nın hükümlerine göre, kitabı yayınlayan yayınevinin izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılamaz, özetlenemez, yayınlanamaz, depolanamaz.

Sertifika No: 48743

e_ISBN: 978-625-8235-78-4

Aralık 2022

Sayfa Düzeni/Kapak Tasarımı: Aslı AYRANCI

EKİN Basım Yayın Dağıtım

Şehreküstü Mah. Cumhuriyet Cad.

Durak Sk. No: 2 Osmangazi / BURSA

Tel .: (0.224) 220 16 72 - 223 04 37

Fax.: (0.224) 223 41 12

e-mail: info@ekinyayinevi.com

www.ekinkitap.com

ÇEVRE VERGİLERİNİN ÇEVRE KİRLİLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Mustafa Orhan ÖZER[2]

1. Giriş

Dünyanın fiziksel ve biyolojik bileşenlerinin, çevresel süreçleri olumsuz yönde etkileyecek şekilde bozulması olarak tanımlanan çevre kirliliği, hızlı sanayileşme ve kentleşme ile yakından ilişkili olan küresel bir sorundur. Çevre kirliliğinin kaynakları noktasal ve noktasal olmayan kaynaklar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Otomobil motoru, fabrika, tünel, baca ve boru gibi kirlilik yayan, tek ve ayrı konumları veya tesisleri temsil eden kaynaklar birinci grup içerisinde yer almaktadır. Bu grupta yer alan kirlilik kaynaklarının izlenmesi ve kontrol edilmesi kolaydır. Sorunlu araçlardan damlayan yağlar, tarlalarda kullanılan böcek ilaçları, çiftlik ve evcil hayvan dışkıları gibi kirlilik yayan, fakat kesin bir yoğunlaşma kaynağı olmayan kaynaklar ise ikinci grup içerisinde yer almaktadır. Yayılan kirlilik kaynakta değil de varış noktasında ölçülebildiğinden, noktasal olmayan veya yaygın kirlilik kaynaklarının emisyonunun düzenlenmesi zordur (Ajibade vd., 2021: 324).

Çevre kirliliği genel olarak doğal (nicel) ve yapay (nitel) kirlilik şeklinde tasnif edilmektedir (Ajibade vd., 2021: 323). Yapay kirlilik, doğrudan insan faaliyetleri sonucunda ortaya çıkmaktadır. Fakat doğal kirlilik de benzer biçimde genellikle insanların farkında olmadan yol açtığı kirlilikten doğmaktadır. Dolayısıyla çevre kirliliğini, "insan faaliyetleri sonucunda çevreye istenmeyen maddelerin eklenmesi" şeklinde tanımlamak mümkündür. Çevre kirliliği türleri hava, su, toprak ve gürültü kirliliği olmak üzere dört farklı grupta değerlendirilmektedir. Kömür ve kok kömürü, endüstriyel emisyonlar, ticari faaliyetler, termik enerji üretim tesisleri ve ulaşım, hava kirliliğinin temel kaynakları arasında yer almaktadır. Hava kirliliği, özellikle gelişmekte olan ülkeler için çok daha büyük bir problemdir. Çünkü gelişmiş ülkelerin aksine, bu ülkelerde hava kirliliğiyle mücadele etmek için yeterli kaynak ve teknoloji bulunmamaktadır. Çeşitli insan aktiviteleri sonu-

[2] Dr. Öğr. Üyesi, Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, İktisadi ve İdari Programlar Bölümü, mustafaorhanozer@anadolu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3222-9913.

cunda nehirlerin, göllerin, denizlerin, okyanusların ve tatlı su kaynaklarının kirlenmesi, su kirlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Su kirliliğinin termal kirlilik ile zirai ilaçlar ve inorganik kimyasallar olmak üzere iki farklı kaynaktan beslendiği bilinmektedir. Diğer taraftan, toprağın kalitesini veya verimliliğini düşüren maddeler de toprak kirliliğine yol açmaktadır. Plastik poşetlerin yanı sıra endüstriyel ve tarımsal kaynaklar bu kirliliğin temel sebepleri arasında yer almaktadır. İnsan sağlığına veya faaliyetlerine zarar verebilen rahatsız edici veya yüksek ses ise gürültü kirliliği olarak adlandırılmaktadır. İş makinalarının çalışması, ağır ulaşım araçlarının hareketi, hoparlör, demiryolları ve havayollarından yayılan sesler bu kirlilik türünün temel kaynakları arasındadır. Gürültü kirliliği, insan sağılığını olumsuz etkilemesinin yanı sıra iş veriminin de büyük ölçüde düşmesine neden olmaktadır (Saini ve Malhotra, 2016: 70-72).

Kuznets (1955) ekonomik büyüme ile gelir dağılımı arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, söz konusu değişkenler arasında belirli bir noktaya kadar pozitif, belirli bir noktadan sonra ise negatif ilişki olduğunu tespit etmiştir. Bu ilişki, ilerleyen yıllarda Kuznets eğrisi hipotezi veya Kuznets'in ters U eğrisi hipotezi adıyla anılmaya başlanmıştır. Grossman and Krueger (1991) tarafından yapılan öncü çalışmada, serbest ticaretin çevre kirliliği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Daha sonra Grossman ve Kruger (1995), çevre kirliliğini gelir düzeyi ile ilişkilendirmiş ve Kuznets'in hipotezine benzer bulgulara ulaşmışlardır. Çevresel Kuznets eğrisi hipotezi olarak anılan bu hipoteze göre, başlangıçta gelir düzeyi arttıkça çevre kirliliği de artmakta, fakat belirli bir eşik değerden sonra gelir düzeyi arttıkça çevre kirliliği azalmaktadır. Çevresel Kuznets eğrisi hipotezi; ölçek etkisi, kompozisyon etkisi ve teknik etki nedeniyle ortaya çıkmaktadır (Grossman ve Kruger, 1995; Yılancı ve Özgür, 2019). Ölçek etkisi, ekonomik kalkınmanın başlangıç aşamasında daha fazla doğal kaynak kullanımına işaret etmektedir. Kompozisyon etkisi, belirli bir gelir seviyesinden sonra hizmet sektörünün ağırlık kazanmasına vurgu yapmaktadır. Teknik etki ise üretim teknolojilerindeki gelişmenin çevreye olan etkisini açıklamaktadır.

Çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin Türkiye için geçerliliğini sınayan ampirik çalışmalar incelendiğinde, hipotezin bazı çalışmalarda geçerli (Saatçi ve Dumrul, 2011; Albayrak ve Gökçe, 2015; Destek, 2018) bazı çalışmalarda ise geçersiz olduğu (Dam, Karakaya ve Bulut, 2014; Kocak, 2014; Erdoğan, Türköz ve Görüş, 2015) sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çevre kirliliği, ekonomik büyümenin yanı sıra ticari açıklık ve enerji tüketimi gibi çeşitli makroekonomik göstergelerin de etkisi altında kalabilmektedir (He vd., 2019). Dolayısıyla özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde çevre kirliliğinin önlenmesinde çevre vergilerinin etkili bir biçimde kullanılması büyük önem taşımaktadır.

Piyasa başarısızlığı olarak kabul edilen çevre kirliliği, hem tüketici hem de üretici için negatif dışsallık yaratmaktadır. Bu sorunun ortadan kalkması veya en azından minimize edilmesi için çevre vergilerinin optimum bir şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Çevre vergileri genel olarak enerji ve ulaşım vergileri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Burada büyük pay, diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de enerji vergilerine ait olsa da son yıllarda bu dağılım büyük ölçüde değişmiştir. OECD verilerine göre, enerji ve ulaşım vergilerinin toplam çevre vergisi içindeki payı 2002 yılında yaklaşık olarak sırasıyla %89 ve %11 iken, 2020 yılında %52 ve %48 seviyesine gelmiştir. Diğer taraftan, çevre kirliliğinin önemli göstergelerinden biri olan karbon emisyonu yaklaşık son yarım yüzyıl boyunca azalan oranda artış göstermiştir (Atıcı ve Kurt, 2007: 64).

Bu çalışmanın temel amacı Türkiye'de çevre vergilerinin ve türlerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisini ortaya çıkarmaktır. Çalışmada 1994-2019 dönemine ait veriler, yapısal kırılmaları dikkate alan kesirli frekanslı Fourier Granger nedensellik testi ile analiz edilmiştir. İlerleyen bölümlerde sırasıyla konuya ilişkin literatür özeti sunulacak, kullanılan veri seti ve yöntem aktarılacak, ampirik bulgular elde edilecek ve sonuç bölümüne yer verilecektir.

2. Literatür

Çevre kirliliği ile çevre vergileri arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar incelendiğinde, özellikle çevre kirliliğini temsil etmesi açısından çeşitli göstergeler kullanıldığı dikkat çekmektedir. Bazı çalışmalarda oldukça geniş kapsamlı bir gösterge olan ekolojik ayak izinin kullanıldığı görülmektedir. Aydın (2020) Fourier Granger nedensellik testini kullanarak 1995-2016 dönemi için 11 OECD ülkesini analiz etmiştir. Ulaşılan sonuçlara göre 3 ülkede çevre vergilerinden çevre kirliliğine doğru, 2 ülkede ise çevre kirliliğinden çevre vergilerine doğru nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Yavuz (2021) regresyon analizi ile 1994-2017 dönemi için Türkiye'yi değerlendirmeye aldığı çalışmasında, çevre vergilerinin çevre kirliliğini negatif yönde etkilediğini tespit etmiştir. Yavuz ve Ergen (2022) Westerlund panel eşbütünleşme ve Toda-Yamamoto panel nedensellik testlerini kullanarak G-20 ülkeleri arasından seçilmiş 13 ülkeyi incelemişlerdir. 1995-2016 yılları arasını dikkate alan çalışmada, panel boyutunda değişkenler arasında herhangi bir ilişki bulunmazken, kesit boyutunda 2 ülke için çevre vergilerinden çevre kirliliğine doğru, 2 ülke için ise çevre kirliliğinden çevre vergilerine doğru ilişki bulunmuştur.

Bazı çalışmalarda çevre kirliliğini temsilen ekolojik ayak izinin en önemli bileşeni olan karbon ayak izi kullanılmıştır. Kesbiç ve Şimşek (2020) Westerlund panel eşbütünleşme ve Dumitrescu-Hurlin Panel nedensellik testleri aracılığıyla 9 AB ülkesi ve Türkiye'yi ele almışlardır. 1997-2015 döneminin incelendiği çalışmada

değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığı, fakat çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Esen ve Dündar (2021) ise Johansen eş-bütünleşme testini kullanarak 1994-2017 yılları arası için Türkiye'yi analiz etmiş ve enerji vergilerinin çevre kirliliğini azaltmada etkili bir araç olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Literatürde yer alan çalışmaların bazıları çevre kalitesine odaklanmıştır. Topal ve Günay (2017) panel regresyon analizi ile seçilmiş 53 ülkeyi değerlendirmeye almışlardır. 2000-2014 yılları arasını kapsayan çalışmada, çevre vergilerinin çevre kalitesini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca bu etkinin gelişmiş ülkelere göre gelişmiş ülkelerde daha büyük olduğu vurgulanmıştır. Rodriguez, Robaina ve Teotonio (2019) ise hesaplanabilir genel denge modeli yardımıyla 1995-2014 dönemi için Portekiz'i ele almış ve çevre kalitesinin iyileştirilmesinde çevre vergilerinin önemli rol oynadığını belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmaların bir kısmı karbon vergilerinin karbon emisyonu üzerindeki etkisini araştırmıştır. Lin ve Li (2011) çift fark yöntemini kullanarak 1981-2008 dönemi için Danimarka, Finlandiya, Hollanda, İsveç ve Norveç'i ele almışlardır. Elde edilen bulgular, yalnızca Finlandiya'da vergilerin çevre kirliliğinin azaltılmasında etkili olduğuna işaret etmektedir. Bayar ve Şaşmaz (2016) Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi aracılığıyla aynı ülke grubunu araştırmışlardır. 1996-2011 yılları arasını kapsaya çalışmada değişkenler arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Andersson (2019) sentetik kontrol yöntemi ile 1960-2005 dönemi için İsveç'i analiz etmiş ve çevre kirliliğinin önlenmesinde vergilerin etkili olabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Bazı çalışmalarda karbon emisyonu ile çevre vergileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Morley (2012) dinamik panel modelleri ile 24 AB ülkesi ve Norveç'i analiz etmiştir. 1995-2006 yılları arasını kapsayan çalışmada, çevre vergilerinin çevre kirliliğini azalttığı bulgusunu ulaşılmıştır. Miller ve Vela (2013) dinamik panel regresyon modeli ile 1995-2010 dönemi için seçilmiş 50 ülkeyi inceleyerek benzer sonuca ulaşmış ve vergi gelirlerinin yüksek olduğu ülkelerde, çevre kirliliğinde daha fazla azalma meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Polat ve Eş Polat (2018) dinamik panel regresyon modeli ve Westerlund panel eşbütünleşme testini kullanarak 25 AB ülkesini değerlendirmeye almışlardır. 1995-2014 yılları arasını kapsayan çalışmada, çevre vergilerinde meydana gelen artışın uzun dönemde çevre kirliliğini azalttığı tespit edilmiştir. Hashmi ve Alam (2019) Kao, Westerlund ve Pedroni panel eşbütünleşme testleri ve Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi vasıtasıyla 1999-2014 dönemi için 29 OECD ülkesini analiz etmiş ve benzer bulgulara ulaşmışlardır. Kılınç ve Altıparmak (2020) dinamik panel regresyon modeli ile 21 AB ülkesi ve Türkiye'yi ele almışlardır. 2005-2014 yılları arasını inceleyen çalışmada, çevre vergilerinin çevre kirliliğinin azaltılmasında kullanışlı bir araç olduğu tespit edilmiştir. Özkaya (2022) Westerlund panel

eşbütünleşme ve Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testleri ile 27 AB ülkesini analiz etmiştir. 2000-2017 dönemini kapsayan çalışmada, söz konusu değişkenler arasında çift yönlü nedensellik olduğu ifade edilmiştir.

Bu çalışmayla daha fazla ilişki olarak, literatürde çevre vergilerinin türleri ile karbon emisyonu arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Tekin ve Şaşmaz (2016) Kao ve Pedroni panel eşbütünleşme testleri ve Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi vasıtasıyla 1995-2012 dönemi için 25 AB ülkesini değerlendirmeye almışlardır. Elde edilen sonuçlar çevre kirliliğinin önlenmesinde ulaşım vergilerinin ve toplam çevre vergilerinin etkisiz, enerji vergilerinin ise etkili olduğuna işaret etmektedir. Aydın ve Esen (2018) tarafından yapılan çalışmada, dinamik panel eşik regresyon analizi ile 15 AB ülkesi analiz edilmiştir. 1995-2013 yılları arasını kapsayan çalışmada, çevre kirliliğinin belli bir eşik seviyesi aşıldıktan sonra toplam vergiler, enerji vergileri, kirlilik ve kaynak vergilerinden etkilendiği, ulaşım vergilerinden ise etkilenmediği tespit edilmiştir. Silajdzic ve Mehic (2018) Pedroni panel eşbütünleşme testini kullanarak Orta ve Doğu Avrupa'da yer alan 10 AB ülkesini ele almışlardır. 1995-2015 döneminin incelendiği çalışmada, çevre kirliliğinin azaltılmasında ne enerji ne de ulaşım vergilerinin etkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Wolde-Rufael ve Mulat-Weldemeskel (2021) genişletilmiş ortalama grup yöntemi ile 1994-2015 dönemi için aralarında Türkiye'nin de bulunduğu gelişmekte olan 7 ülkeyi araştırmış ve toplam çevre vergilerinin yanı sıra enerji vergilerinin de çevre kirliliğinin önlenmesinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

3. Veri ve Yöntem

Bu çalışmada çevre vergileri ile çevre kirliliği arasındaki ilişki incelenmektedir. Çevre vergilerini temsilen toplam çevre vergilerinin (CV), enerji vergilerinin (EV) ve ulaşım vergilerinin (UV) GSYİH içerisindeki payı, çevre kirliliğini temsilen kişi başına metrik ton cinsinden karbon emisyonu (CK) kullanılmıştır. Son değişken Dünya Bankası, diğerleri ise OECD veri dağıtım sisteminden temin edilmiştir. Veri seti 1994-2019 yılları arasını kapsamaktadır.

Enders ve Lee (2012), yapısal kırılmaları başarılı bir şekilde yakalayan, Fourier fonksiyonlarına dayanan FADF birim kök testini geliştirmişlerdir. Daha sonra Bozoklu, Yılancı ve Görüş (2020), bu testi seriler üzerinde kalıcı etki yaratan kırılmaları da içerecek şekilde güncellemişlerdir. Bu çalışmada değişkenlerin durağanlık durumlarının tespit edilmesi için kullanılan kesirli frekanslı Fourier Augmented Dickey-Fuller (FADF) birim kök testinde (1) numaralı denklem dikkate alınmaktadır:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \alpha_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \alpha_3 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \varphi_i \Delta Y_{t-1} + \nu_t \qquad (1)$$

(1) numaralı denklemde, t trend terimini, T gözlem sayısını, k belirli bir frekansı, p Akaike bilgi kriterine göre seçilmiş optimum gecikme uzunluğunu, ν_t hata terimini Y durağanlığı incelenen değişkeni (CK, CV, EV veya UV) göstermektedir. En küçük kareler toplamını (EKK) minimize eden k değeri ($k = 0.1,0.2, \ldots 5$) tespit edildikten sonra model kurulmaktadır. Trigonometrik terimlerin anlamlılıklarının sınanmasında F testi kullanılmaktadır. Bunun için gerekli olan kritik değerler Enders ve Lee (2012) tarafından hesaplanmıştır. $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$ şeklinde tanımlanan temel hipotezin reddedilmesi halinde FADF test istatistiği ile Bozoklu vd. (2020) tarafından hesaplanan kritik değerler kullanılarak $\alpha_3 = 0$ temel hipotezi sınanmaktadır. Temel hipotezin reddedilmesi durumunda değişkenin birim kök içermediği kabul edilmektedir. Trigonometrik terimlerin anlamsız bulunması durumunda ise değişkenin yapısal kırılmaların etkisi altında olmadığı kabul edilmekte ve dolayısıyla geleneksel ADF birim kök testine başvurulmaktadır.

Enders ve Jones (2016), Granger (1969) tarafından önerilen ve yapısal kırılmaları ihmal eden geleneksel nedensellik testini Fourier fonksiyonlarla genişleterek Fourier Granger nedensellik testini geliştirmişlerdir. Bu test yapısal kırılmaları dikkate almasının yanı sıra, bu kırılmaların sayısından ve yapısından bağımsız bir şekilde güçlü sonuçlar vermektedir. Bu çalışmada kesirli frekanslar da gözetilmekte ve böylece hem kalıcı hem de geçici etkiye neden olan kırılmalar göz önünde bulundurulmaktadır. Kesirli frekanslı Fourier Granger nedensellik testinin uygulanmasında (2) numaralı denklemden yararlanılmaktadır:

$$Y_t = \beta_0 + \gamma_{1k}\, sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_{2k}\, cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \vartheta_1 Y_{t-1} + \ldots + \vartheta_u Y_{t-u} \qquad (2)$$

Kesirli frekanslı Fourier Granger nedensellik testi uygulanırken, tıpkı Granger nedensellik testinde olduğu gibi, durağan olmayan değişkenler durağan hale getirildikten sonra modele dahil edilmektedir. Burada değişkenler arasında nedensellik ilişkisi bulunmadığını ifade eden temel hipotez sınanmakta ve bu hipotezin reddedilmesi halinde değişkenler arasında böyle bir ilişkinin varlığından söz edilmektedir.

4. Ampirik Bulgular

CK, CV, EV ve UV değişkenlerinin durağanlık durumları kesirli frekanslı FADF birim kök testi ile incelenmiştir. Test sonuçları Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Kesirli Frekanslı FADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	k	Min KKT	F-Kısıt	Gecikme	FADF	ADF
CK	0.5	0.570	7.314***	1	-3.895***	
CV	0.1	2.264	4.656	1	-2.688	-2.233
ΔCV	0.1	3.057	2.832	1	-3.834**	-4.715*
EV	0.1	1.320	9.089*	6	-2.812	
ΔEV	0.1	1.759	5.844	5	-3.449	-4.440*
UV	0.7	0.526	5.189	1	-3.503	-1.955
ΔUV	4.5	0.562	5.812	1	-4.503*	-5.452*

Not: *, ** ve ***, sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 1'de görüldüğü üzere, değişkenlerin durağanlığı öncelikle düzeyde sınanmıştır. CK ve EV için trigonometrik terimler anlamlı olduğundan FADF test istatistiği, CV ve UV için trigonometrik terimler anlamsız olduğundan ADF test istatistiği dikkate alınmıştır. Yalnızca CK için hesaplanan test istatistiğinin kritik değerlerden büyük olduğu görülmüş ve diğer değişkenlerin farkı alındıktan sonra aynı prosedür yeniden uygulanmıştır. Fark değişkenlerinin tümü için trigonometrik terimler anlamsız bulunduğundan ADF test istatistikleri dikkate alınmıştır. Söz konusu değişkenler için hesaplanan test istatistiklerinin kritik değerlerden büyük olduğu anlaşılmıştır. Özetlemek gerekirse, yapılan durağanlık analizi CK'nın düzeyde; CV, EV ve UV'nin ise birinci farkta durağan olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için kesirli frekanslı Fourier Granger nedensellik testi uygulanırken CK hariç diğer değişkenlerin tümü birinci farkı alındıktan sonra modele dahil edilmiştir. Test sonuçları Tablo 2'de görüldüğü gibidir.

Tablo 2: Kesirli Frekanslı Fourier Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Test İstatistiği	Bootstrap Olasılık Değeri	Gecikme	k
CK	CV	7.439**	0.013	1	0.8
CV	CK	0.983	0.330	1	0.8
CK	EV	5.740**	0.029	1	0.8
EV	CK	0.544	0.449	1	0.8
CK	UV	2.123	0.166	1	0.8
UV	CK	0.263	0.581	1	0.8

Not: *, %5 seviyesinde anlamlılığı göstermektedir. Uygun gecikme uzunluğu Schwarz kriterine göre seçilmiş ve maksimum gecikme uzunluğu 3 olarak alınmıştır. Bootstrap olasılık değerleri 10000 tekrar ile elde edilmiştir.

Tablo 2'de görüldüğü üzere, CK'nın bağımlı CV'nin bağımsız değişken olduğu birinci model ve CK'nın bağımlı EV'nin bağımsız değişken olduğu üçüncü model için hesaplanan Bootstrap olasılık değeri 0.05'ten küçük çıkmıştır. Diğer modellerin tümü için hesaplanan olasılık değeri 0.1'in üzerindedir. Sonuç olarak, Türkiye'de CV'den CK'ye doğru ve EV'den CK'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğunu ifade etmek mümkündür.

5. Sonuç

Çevre kirliliği hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin karşı karşıya kaldığı sorunların başında gelmektedir. Hızlı sanayileşme, kentleşme, iktisadi liberalizasyon, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve çevre bilinci eksikliği gibi çok sayıda faktör çevre kirliliğinin artmasına yol açmaktadır. Çevre vergilerinin ise çevre kirliliği sorununun ortadan kaldırılması veya minimize edilmesinde en etkili araç olduğu kabul edilmektedir. Bu vergiler çok kapsamlı olup, enerji ve ulaşıma yönelik tüm vergileri içermektedir. Türkiye'de çevre vergilerinin büyük bir bölümü enerji vergilerinden oluşmaktadır. Fakat özellikle 2000'li yılların başından itibaren artan ulaşım vergileri, bu durumun önemli ölçüde değişmesine neden olmuştur. 2002 yılında enerji ve ulaşım vergilerinin çevre vergileri içindeki payı sırasıyla yaklaşık olarak %89 ve %11 iken, 2020 yılında %52 ve %48 olmuştur. Dolayısıyla toplam çevre vergilerinin yanı sıra, enerji ve ulaşım üzerinden alınan vergilerin de çevre kirliliği üzerindeki etkilerinin incelenmesinin, uygun çevre politikalarının geliştirilmesinde yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, 1994–2019 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak Türkiye'de çevre vergilerinin ve türlerinin çevre kirliliği üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çevre kirliliğini temsilen kişi başına metrik ton cinsinden CO_2 salınımı, çevre vergilerini temsilen toplam çevre vergilerinin, enerji vergilerinin ve ulaşım vergilerinin GSYİH içindeki payı kullanılmıştır. Değişkenlerin durağanlık durumları kesirli frekanslı FADF birim kök testi ile analiz edilmiştir. Birim kök testine ait sonuçlar, çevre kirliliği değişkeninin düzeyde, diğer değişkenlerin ise birinci farkı alındığında durağan hale geldiğini göstermiştir. Daha sonra, değişkenler arasındaki ilişki kesirli frekanslı Fourier Granger nedensellik testi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular, toplam çevre vergilerinden ve enerji vergilerinden çevre kirliliğine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğuna işaret etmektedir. Ulaşım vergileri ile çevre kirliliği arasında ise herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. Bu sonuçlar, Türkiye'de uygulanan çevre vergisi politikasının çevre kirliliğinin önlenmesinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Kirliliğin önlenmesinde çevre vergisi türlerinden enerji vergilerinin etkili, ulaşım vergilerinin ise etkisiz olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla çevre vergileri içindeki enerji vergilerinin payının artırılıp, ulaşım vergilerinin payının azaltılmasıyla çevre kirliliğiyle mücadelede daha başarılı sonuçlara ulaşılacağı tahmin edilmektedir.

Kaynakça

Ajibade, F.O., Adelodun, B., Lasisi, K.H., Fadare, O.O., Ajibade, T.F., Nwogwu, N.A., Sulaymon, I.D., Ugya, A.Y., Wang, H.C. & Wang, A. (2021). Environmental pollution and their socio-economic impacts. In: Kumar, A., Singh, V.K., Singh, P., Mishra, V.K. (Eds.), Microbe Mediated Remediation of Environmental Contaminants. *Elsevier,* 321–354. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821199-1.00025-0

Albayrak, E. N. & Gökçe, A. (2015). Ekonomik büyüme ve çevresel kirlilik ilişkisi: Çevresel Kuznets eğrisi ve Türkiye örneği. *Social Sciences Research Journal*, 4(2), 279-301.

Andersson, J. J. (2019). Carbon taxes and CO2 emissions: Sweden as a case study. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(4), 1-30. DOI: https://doi.org/10.1257/pol.20170144

Atıcı, C. & Kurt, F. (2007). Türkiye'nin dış ticareti ve çevre kirliliği: Çevresel Kuznets eğrisi yaklaşımı. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 13(2), 61-69.

Aydın, M. (2020). Seçilmiş OECD ülkelerinde çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkileri: Yapısal kırılmalı nedensellik testinden kanıtlar. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (28), 137-154. DOI: https://doi.org/10.18092/ulikidince.704936

Aydın, C. & Esen, Ö. (2018). Reducing CO2 emissions in the EU member states: Do environmental taxes work?, *Journal of Environmental Planning and Management*, 61(13), 2396-2420, DOI: https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1395731

Bayar, Y. & Şaşmaz, M. Ü. (2016). Karbon vergisi, ekonomik büyüme ve CO2 emisyonu arasındaki nedensellik ilişkisi: Danimarka, Finlandiya, Hollanda, İsveç ve Norveç örneği. *International Journal of Applied Economic and Finance Studies*, 1(1), 32(41).

Bozoklu, Ş., Yılancı, V. & Görüş, M. Ş. (2020). Persistence in per capita energy consumption: A fractional integration approach with a Fourier function. *Energy Economics*, 91, 1-12. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104926

Dam, M. M., Karakaya, E. & Bulut, Ş. (2014). Çevresel Kuznets eğrisi ve Türkiye: Ampirik bir analiz. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Eyi Özel Sayısı. 85-96.

Destek, M. A. (2018). Çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin Türkiye için incelenmesi: STIRPAT modelinden bulgular. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 268-283.

Enders, W. & Jones, P. (2016). Grain prices, oil prices, and multiple smooth breaks in a VAR. *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 20(4), 399-419. DOI: https://doi.org/10.1515/snde-2014-0101

Enders, W. & Lee, J. (2012). The flexible Fourier form and Dickey–Fuller type unit root tests. *Economics Letters*, 117(1), 196-199. DOI: https://doi.org/10.1016/j.econlet.2012.04.081

Erdoğan, İ., Türköz, K. & Görüş, M. Ş. (2015). Çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin Türkiye ekonomisi için geçerliliği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 44, 113-123.

Esen, O. & Dündar, M. (2021). Do energy taxes reduce the carbon footprint? Evidence from Turkey. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(2) 179-186.

Granger, C.W.J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438. DOI: https://doi.org/10.2307/1912791

Grossman, G. M. & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a north American free trade agreement. *NBER Working Papers*, 3914,

Grossman, G. M. & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *NBER Working Papers*, 4634.

Hashmi, R. & Alam, K. (2019). Dynamic relationship among environmental regulation, innovation, CO2 emissions, population, and economic growth in OECD countries: A panel investigation. *Journal of Cleaner Production*, 231, 1100-1109. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.325

He, F. S., Gan, G. G. G., Al-Mulali, U. & Solarin, S. A. (2019). The influences of economic indicators on environmental pollution in Malaysia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(2), 123-131. https://doi.org/10.32479/ijeep.7489

Kesbiç, C. Y. & Şimşek, D. (2020). Çevresel riskleri azaltmada çevre vergilerinin etkisi: Avrupa Birliği ve Türkiye örneği. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 21(46), 20-39.

Kılınç, E. C. & Altıparmak, H. (2020). Çevre vergilerinin CO2 emisyonu üzerindeki etkisi üzerine bir uygulama. *ODÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 217-227.

Kocak, E. (2014). Türkiye'de çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin geçerliliği: ARDL sınır testi yaklaşımı. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2(3), 62-73.

Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *American Economic Review*, 45, 1-28.

Lin, B. & Li, X. (2011). The effect of carbon tax on per capita CO2 emissions. *Energy Policy*, 39(9), 5137-5146. DOI: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.05.050

Miller, S. J. & Vela, M. A. (2013). Are environmentally related taxes effective. *IDB Working Series*, 467, DOI: http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2367708

Morley, B. (2012). Empirical evidence on the effectiveness of environmental taxes. *Applied Economics Letters*, 19(18), 1817-1820. DOI: https://doi.org/10.1080/13504851.2011.650324

Özkaya, M. H. (2022). Ekonomik büyüme ve çevre vergi gelirlerinin karbon dioksit emisyonu üzerindeki etkisi: AB ülkeleri örneği. *International Journal of Applied Economic and Finance Studies*, 7(1), 128-139.

Polat, O. & Eş Polat, G. (2018). Avrupa Birliği ülkelerinde karbondioksit emisyonu ve çevre vergileri: Panel veri analizi yaklaşımı. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, (639), 101-116.

Rodriguez, M., Robaina, M. & Teotonio, C. (2019). Sectoral effects of a green tax reform in Portugal. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 408-418. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.01.016

Saatçi, M. & Dumrul, Y. (2011). Çevre kirliliği ve ekonomik büyüme ilişkisi: Çevresel Kuznets eğrisinin Türk ekonomisi için yapısal kırılmalı eş-bütünleşme yöntemiyle tahmini. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı: 37, 65-86.

Saini, K. & Malhotra, S. (2016). Enviormental Pollution. *International Journal of Engineering Research and Application*, 6(6), 70-74.

Silajdzic, S. & Mehic, E. (2018). Do environmental taxes pay off? The impact of energy and transport taxes on CO2 emissions in transition economies. *South East European Journal of Economics and Business*, 13(2),126-143. DOI: https://doi.org/10.2478/jeb-2018-0016

Tekin, A. & Şaşmaz, M. Ü. (2016). Küreselleşme sürecinde ekolojik riskleri azaltmada çevresel vergilerin etkisi: Avrupa Birliği örneği. *Yönetim ve Ekonomi*, 23(1), 1-17. DOI: https://doi.org/10.18657/yecbu.20984

Topal, M. H. & Günay, H. F. (2017). Çevre vergilerinin çevre kalitesi üzerindeki etkisi: Gelişmekte olan ve gelişmiş ekonomilerden ampirik bir kanıt. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 63-83.

Wolde-Rufael, Y. & Mulat-Weldemeskel, E. (2021). Do environmental taxes and environmental stringency policies reduce CO2 emissions? Evidence from 7 emerging economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 22392-22408. DOI: https://doi.org/10.1007/s11356-020-11475-8

Yavuz, E. (2021). Çevre vergileri ile ekolojin ayak izi arasındaki ilişki: Türkiye üzerine kanıtlar. *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 7(45), 1937-1945. DOI: http://dx.doi.org/10.31589/JOSHAS.784

Yavuz, E. & Ergen, E. (2022). Çevre vergilerinin çevre kirliliği üzerindeki etkisi: Seçilmiş G20 ülkeleri üzerine bir uygulama, *International Journal of Public Finance*, 7(1), 113-136. DOI: https://doi.org/10.30927/ijpf.1066728

Yılancı, V. & Özgür, Ö. (2019). Testing the environmental Kuznets curve for G7 countries: Evidence from a bootstrap panel causality test in rolling windows. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 24795–24805. DOI: https://doi.org/10.1007/s11356-019-05745-3.