
EKONOMİK KALKINMA VE ÇEVRE KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİ: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER ÜZERİNE AMPİRİK BİR ANALİZ

Coşkun Karaca*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 37 ülkenin 1980-2007 dönemine ait verileri yardımıyla, kalkınma ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi karşılaştırmalı olarak analiz etmek ve bu ülkelerde Çevresel Kuznets Eğrisinin geçerliliğini sınamaktır. Panel (EGLS) yöntemiyle yapılan tahminlemeye göre kalkınma göstergelerinde ortaya çıkan iyileşme ile çevre kirliliği arasında negatif ve anlamlı bir ilişki bulunmuş ancak varsayımın modele uygulanması sonucu kişisel gelirden ortaya çıkan artışın Çevresel Kuznets Eğrisi varsayımıyla uyumlu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre, çalışmada yapılan analiz sonuçları kişisel gelir düzeyi ile çevre kirliliği arasında N şeklinde bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Kalkınma, Çevre Kirliliği, Çevresel Kuznets Eğrisi

RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC DEVELOPMENT AND ENVIRONMENTAL POLLUTION: AN EMPIRICAL ANALYSIS ON DEVELOPING COUNTRIES

ABSTRACT

The aim of this study is to make a comparative analysis of the relationship between development and environmental pollution and to test the validity of Environmental Kuznets Curve in the 37 countries using data over the period of 1980-2007. According to estimations conducted by the method of panel (EGLS) there is negative and significant relationship between the improvements in development indicators but environmental pollution and indicating the conclusion that the increase in personal income is not compatible with Environmental Kuznets Curve. According to this, the results of the analysis indicate a relationship with personal income and the level of environmental pollution in the form of an N.

Keywords: Economic Development, Environmental Pollution, Environmental Kuznets Curve

* Yrd.Doç. Coşkun Karaca, Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye Bölümü, ckaraca@cumhuriyet.edu.tr

1.Giriş

İnsanoğlunun tüm çabası daha fazla gelir elde etmek ve elde ettiği gelirle daha fazla tüketim gerçekleştirerek refahını yükseltmektir. Ülkeler için de söz konusu olan aynı durum, daha fazla mal ve hizmet üreten ülkelerin daha gelişmiş ve zengin, dolayısıyla daha yüksek refah düzeyine ulaştığının bir göstergesidir. Ancak ekonomik faaliyetlerin, çevrenin “taşıma kapasitesi”yle (carrying capacity) sınırlı olduğu gerçeğini göz ardı eden ülkeler, yüksek ekonomik büyüme gerçekleştirmek pahasına çevreye ve doğal kaynaklara zarar vermektedir. Oysaki insan mutluluğunu ve yaşamını tehdit eden çevre sorunlarının ekonomik büyüme ve kalkınma amacıyla geri plana atılması, kalkınma iktisatçıların çokça bahsettiği kalkınma amaçlarıyla örtüşmemektedir. Bu nedenle 1970’lerden bu yana sürdürülebilir bir kalkınmanın nasıl gerçekleşeceğine yönelik cevap arayan pek çok çalışma, ülkelerin ihtiyaç duyduğu kalkınmanın, çevre ile dost bir biçimde nasıl karşılanabileceğini araştırmakta, çevre sorunlarının önlenmesinde kişi başı gelirin, eğitimin, mali politikaların rolü üzerinde durmaktadır.

Çevre ve ekonomik kalkınmaya ilişkin literatür incelendiğinde, etkin bir çevre politikasının kapitalist kurumların çalışma sistemiyle uyumlu biçimde işleyebileceği ve kalkınmaya zarar vermeden de büyümenin sağlanabileceği ifade edilmektedir. Son yıllarda doğal kaynaklar ve çevrenin insanın refahı ve yaşam kalitesi üzerindeki rolüne ilişkin büyük bir ilgi söz konusudur. Avrupa Parlamentosunun hazırladığı bir raporda, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik büyüme için önemli bir araç olduğu ve büyümenin çevre dostu üretim politikaları uygulayarak da mümkün olacağı ileri sürülmüştür. Öyle ki büyüme ile ortaya çıkan kişisel gelirdeki artış, çevreye olan duyarlılığın ve çevreyle dost ürün talebinin artmasını sağlayarak, çevre ve kaynak kullanımını üzerinde olumlu etkiler göstermektedir. Beckerman’ın (1992, s. 91) “uzun dönemde çevreyi geliştirmenin en kesin yolu, zenginleşmektir” önerisi çevre kirliliğini önlemenin bireylerin sahip olduğu gelir düzeyinin artırılmasıyla mümkün olacağına vurgu yapmaktadır.

Literatürde “Çevresel Kuznets Eğrisi” ya da “Ters U Eğrisi” olarak bilinen yaklaşım; çevre kirliliği ile kişisel gelir arasında, ilk zamanlarda pozitif, belirli bir dönem sonrasında ise negatif bir ilişki olduğu varsayımına dayanmaktadır. Ekonomik kalkınmayla birlikte artan gelir düzeyi kaliteli çevreye olan talebi artırmakta ve nitelikli bir çevre lüksten çok gerekliliğe dönüşmektedir. Dolayısıyla gelişmekte olan ülkelerdeki kirliliğin geçici olacağı ve bu ülkelerde ekonomik kalkınmanın gerçekleşmesiyle birlikte çevre kirliliğinin önemli ölçüde azalacağı öngörülmektedir. Bu bağlamda ekonomik kalkınmanın sağlanması ve çevrenin korunması arasında iki temel ilişki söz konusudur. Birinci korelasyon, kaliteli çevre talebi ile gelir arasında ortaya çıkan gelir esnekliğidir. Buna göre belirli bir gelir düzeyinden sonra geliri artan bireyler daha yüksek standardına ulaşmakta ve bu gelir düzeyinde daha temiz bir çevrede yaşamak istemektedir (Panayotou, 2003, s. 46). Ekonomideki bu yapısal değişim, çevrenin daha az bozulması yönünde bir eğilim oluşturmaktadır. Konuya ilişkin yapılan çalışmalar bir ülkenin yüksek kişisel gelir ve yaşam standardına sahip olmasının o ülkede yaşayan insanların çevreye verdiği değer giderek artması

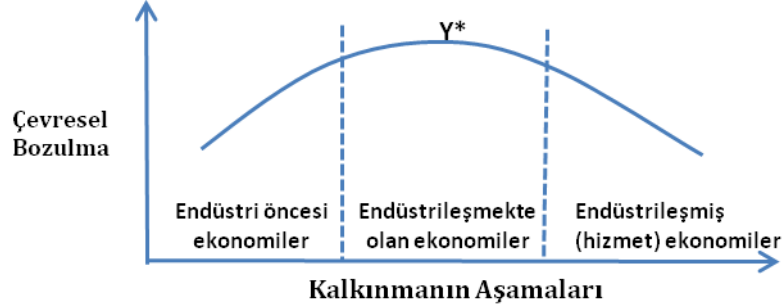
sonucunu doğurduğunu göstermiştir [Pezzey (1989); Selden ve Song (1994); Baldwin (1995)]. İkinci ilişki ise, çevrenin korunması için gerçekleştirilen yasal düzenlemelerin uygulama kolaylığı ile ilgilidir. Bunun anlamı zengin ülkelerin daha gelişmiş ve kompleks kurumlara sahip olması ve bu kurumların istenilen çevre düzenlemelerini uygulamalarının daha kolay oluşudur. Bu ülkelerde yasaların gelir esnekliği daima birden büyüktür. Çünkü yüksek kişisel gelire sahip olan halk; çevreye karşı daha duyarlıdır ve çevrenin korunması ve çevre kalitesinin iyileştirilmesini mümkün kılan belirli yasalar bireylerin yaşamlarını daha mutlu sürdürmelerini sağlamaktadır. Buna karşın düşük gelirli ülkeler henüz ekonomik kalkınmalarını tamamlayamadıklarından bahsi geçen duyarlılığa ulaşmaları için çevrenin biraz daha tahrip edilmesine göz yummaktadırlar. Bu durumda gelişmekte olan ülkelere toplumun katlandığı dışsal maliyetlerin gelişmiş ülkelere nazaran daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür.

Bu çalışmanın amacı, gelişmekte olan 37 ülkede, kalkınma ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Çalışmanın literatür kısmı Kuznets Hipotezinin farklı çalışmalardaki teorik gelişimini anlatırken ampirik sonuçların tartışıldığı uygulama kısmında söz konusu ülkelere ilişkin Çevresel Kuznets Eğrisi yaklaşımının geçerliliği incelenmektedir.

2.Literatürle İlgili Çalışmalar

1972'de Roma Kulübü tarafından yayınlanan Büyümenin Sınırları başlıklı raporda, dünyadaki doğal kaynakların sınırlı ve (bazılarının) yenilenemez olduğu gerçeğinin altı çizilerek çevrenin göz ardı edildiği bir büyümenin gelecekte sürdürülemez düzeyde çevre sorunlarına yol açacağı ifade edilmiştir (Meadows vd., 1972). Çevre sorunlarının yoğun biçimde tartışılmasını sağlayan bu rapor, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere, ekonomik gelişme, sanayileşme ve çevrenin de yer aldığı yeni bir sürdürülebilir kalkınma modelinin oluşturulmasında temel olmuştur. Roma Kulübü'nün ardından, Dünya Çevre Kalkınma Komisyonu'nun 1987'de yayımladığı Ortak Geleceğimiz adlı raporla uluslararası anlamda ilk kez sürdürülebilir kalkınma stratejisi tartışılmış ve ekonomiyi içinde bulunduğu çevreden ayrı görmeyen yeni bir anlayış ortaya konulmuştur (UN, 1987). Uluslararası anlamda yankı uyandıran her iki çalışma iktisadi büyüme ve çevre arasındaki ilişkinin giderek önem kazanmasını sağlamıştır. Böyle bir dönemde ortaya atılan ve çevresel bozulma ile kalkınma arasındaki ilişkiyi açıklayan Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi, gelecek için oluşturulmaya çalışılan sürdürülebilir bir büyümenin sağlanmasında umut verici bir gelişme olarak düşünülmüş ve birçok çalışmaya konu olmuştur.

Simon Kuznets (1955), ekonomik kalkınmanın gelir adaletsizliği üzerindeki etkilerini değerlendirdiği çalışmasında, gelir dağılımı adaletsizliği ile kişi başına düşen gelir arasında ters U biçimli eğriyle gösterilen bir ilişki bulmuştur (Kuznets, 1955, s. 13). Kuznets'in bulduğu bu ilişkiye benzerliği nedeniyle, çevre kalitesi ile kişi başına gelir düzeyi arasında ters U biçimli ilişki bulan Grossman ve Krueger (1991), bu ilişkiyi Kuznets eğrisi olarak adlandırmışlardır. Çevresel Kuznets Eğrisi adını ise ilk kez Panayotou (1993) kullanmıştır. Şekil 1 bu eğriyi göstermektedir.



Kaynak: Panayotou, 2003, s. 46.

Şekil 1: Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE)

Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi; bir ülke zenginleştikçe çevresel bozulmanın artacağını, ancak belli bir gelir düzeyine ulaşıldıktan sonra gelirdeki artışın çevre kalitesine olumlu katkıda bulunacağını iddia etmektedir. Şekil 1’de gelir düzeyi Y^* düzeyine ulaşıncaya kadar kirliliğe konu olan mal ve hizmetlere talep artarken, bu noktadan sonra bireylerin gelirlerinin artmasıyla kirliliğe neden olan mal ve hizmetlere talep azalmakta ve ÇKE ilişkisi elde edilmektedir.

Gelir düzeyi ile çevre kirliliği arasındaki ilişkinin neden ters U biçimli bir seyir izlediğinin teorik düzeyde açıklanmasında literatürde farklı görüşler yer almaktadır. Panayotou (2003) bu ilişkiyi i) ölçek etkisi, ii) bileşim (kompozisyon) etkisi, iii) çevreye olan talebin gelir esnekliği etkisi gibi üç faktörle açıklarken, Grossman ve Krueger (1991) bu etkilere teknolojik gelişmeyi de ilave etmektedir. Bu etkilerden *ölçek etkisi*, üretim sürecinde daha çok girdinin, yani daha çok doğal kaynağın kullanımına ilişkindir. Ölçek etkisine göre üretimde kullanılacak artan orandaki girdi miktarları, yan ürün olarak daha fazla atık ve emisyonun ortaya çıkması anlamına geleceğinden bu durum çevresel kalitenin bozulmasına yol açacaktır. O halde toplumların gelirlerinin daha düşük olduğu başlangıç döneminde yaşanan iktisadi büyüme, çevre üzerinde negatif etkisi olan bir ölçek etkisi sergilemektedir. Buna karşın, ekonomik büyümenin *bileşim etkisi* kanalıyla çevre üzerinde olumlu etkisi de bulunmaktadır. Bileşim etkisi, gelir arttıkça ekonomik yapının değişmesini, tarım toplumundan sanayi toplumuna sanayiden bilgi toplumuna geçişi ifade etmektedir. Büyümenin sağlanması ve gelirin artmasıyla birlikte sanayi sektöründen hizmetler ve bilgi sektörüne doğru bir geçiş süreci yaşanmakta ve bu sektörlerdeki daha az kaynak kullanımı, yüksek gelir düzeyine sahip ekonomilerde çevre kirliliğinin azalmasını sağlamaktadır. *Çevre talebinin gelir esnekliği* konusunda ise Panayotou, çevrenin lüks bir mal olduğunu kabul etmekte ve çevreye olan talebin gelir esnekliğinin 1’den büyük olduğunu ileri sürmektedir. Buna göre iktisadi büyümeyle birlikte gelir düzeyi yükselen bireyler kaliteli bir çevreye öncekinden daha çok ihtiyaç duyacaklardır (Panayotou, 2003, s. 46-48; Dinda, 2004, s. 434-436).

Grossman ve Krueger tarafından ileri sürülen *teknoloji etkisi* ise ülkelerin artan gelirleriyle birlikte AR-GE harcamalarına ayırdıkları fonların artmasını ifade etmektedir. ÇKE'nin azalan kısmını açıklayan teknoloji etkisi, çevre dostu teknolojilerin kullanılmasının ve AR-GE fonlarına ayrılan fon artışının hem doğal kaynakların daha verimli kullanılmasına hem de çevre kirliliğinin azalmasına katkı sağlayacağını ifade etmektedir (Grossmann ve Krueger, 1991, s. 7). Bu açıklamalardan hareketle ölçek etkisi ÇKE'nin artan kısmını açıklarken teknoloji etkisi eğrinin azalan kısmını açıklamaktadır. Çevre talebinin gelir esnekliği ile bileşim etkisi, ekonominin gelişimine bağlı olarak değişim gösterdiğinde eğrinin bütünü üzerinde etki göstermektedir.

Şekil 1'de dönüm noktası olarak gösterilen ve kalkınmanın gerçekleşmesiyle, belirli bir gelir düzeyine ulaşan bireylerin, temiz bir çevreye olan taleplerinin de artacağını varsayan, tepe noktası (Y*) birçok çalışmaya konu olmuştur. Grossman ve Krueger (1995) kişi başı gelir düzeyi ile SO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada tepe noktasını 5.967 USD; Selden ve Song (1994) ise 12.786 USD olarak bulmuştur. Cropper ve Griffiths (1994) Afrika ve Latin Amerika ülkelerini test ettiği çalışmada bu değeri 4.700-5.400 USD arasında tahmin etmiştir. Millimet vd. (2003) ise NO_x emisyonlarını kullandıkları çalışmalarında bu noktayı 12.080 USD olarak tahmin etmişlerdir. Galeotti ve Lanza (1999) tarafından CO₂ emisyon değerleri kullanarak yapılan çalışmada ise tepe noktası (turning point) 13.260 USD; Sachs, Panayotou ve Peterson (1999) tarafından yine CO₂ emisyon değerleri kullanılarak yapılan çalışmada ise bu nokta 12.000 USD olarak tahmin edilmiştir. Farklı ülke ve bölgelerin örneklem grubuna dâhil edildiği bu çalışmalarda, yaklaşık olarak 5.000-12.800 \$ arasındaki gelir düzeyinin tepe noktası olarak kabul edilebileceği ve bu noktadan sonra, bireylerin çevreye karşı duyarlılıklarının artacağı ve kirlilik düzeyinin düşmeye başlayacağı ifade edilmektedir.

Kuznets tarafından ifade edildiği gibi, kişisel gelir kalkınmanın en önemli göstergelerinden birisidir. Gelir artışı ile tüketiciler, çevrenin korunmasına öncelik vererek, çevre dostu ürünler için daha yüksek bir bedel ödemeye gönüllü olmaktadır. Bu hipotezi doğrulayan sonuçlara ulaşan Dasgupta v.d. (1995) 31 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi ele aldıkları çalışmalarında, çevre kirliliği ile kişi başına düşen milli gelir arasında önemli bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Benzer bir çalışma Dasgupta ve Wheeler (1997) tarafından Çin ekonomisi üzerine yapılmış ve Çin'de çevre kalitesinde yaşanan iyileşmeler ile kişi başına düşen milli gelir arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışma sonucunda çevre kirliliğindeki yavaşlama ile Çin'deki kişi başına milli gelir düzeyi arasında güçlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Pargal ve Wheeler (1996) tarafından Endonezya ekonomisine ilişkin yapılan benzer çalışma sonuçları da hipotezi destekler nitelikte bulgulara ulaşmıştır.

Mani ve Wheeler (1998) ile Torras ve Boyce (1998) gelişmekte olan ülkelerdeki kirliliğin geçici olacağını ve bu ülkelerde zamanla gerçekleşecek kalkınmanın kirlilik üzerindeki etkisinin olumlu olacağını ileri sürmüştür. Çünkü bu ekonomiler, kalkınmalarını gerçekleştirdikçe, yüksek gelir düzeyine sahip halkın

herhangi bir direnç göstermediği katı çevre yasalarını uygulamaya koymakta ve çevre dostu üretimin gerçekleşmesi için çaba harcamaktadırlar. Ancak Roberts ve Grimes (1997), Focacci (2003), Friedl ve Getzner (2003), Bertinelli ve Strobl (2005), Richmond ve Kaufmann (2006) tarafından yapılan farklı ülke ve değişkenleri ele alan ampirik çalışmalar ÇKE hipotezinin doğruluğunu kanıtlayabilecek bulgulara ulaşmamışlardır.

3. Ekonometrik Analiz

Bu bölümde GOÜ'lerdeki kişi başına gelir (PCGDP) ve kalkınma göstergelerinin (LIFE, POP, POP>65) bu ülkelerdeki çevre kirliliği üzerindeki etkileri panel veri yöntemiyle analiz edilecektir. Panel veri yönteminde ülkeler, firmalar, hane halkları ya da bireylere ait zaman serisi verileri, panel veri biçiminde düzenlenebilmekte ve bu veriler, hem birimlere hem de zamana göre değişimi içerdiğinden panel veri yöntemiyle yapılan tahminler heterojenliğin kontrol edilmesi, serbestlik derecesinin artırılması ve daha güvenilir parametrelere ulaşılması gibi avantajlara sahiptirler¹.

3.1. Veri Seti, Değişkenler ve Model Kurulumu

Kullanılan değişkenlere ait veri seti World Development Indicators (WDI) veri tabanından elde edilmiştir. Modele bağımlı değişken olarak alınan karbondioksit emisyonları kişi başına düşen ton cinsinden alınmıştır. Veriler yıllık olup 1980–2007 dönemini kapsamaktadır. Ülke ve değişkenlere ait verilerin bu dönem aralığında tam olması dönemin seçilmesinde etkili olmuştur. Değişkenlere ilişkin bilgiler tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1: Değişkenlerin Tanımları ve Kaynakları

Değişken	Değişken Tipi	Tanım
CO ₂	Bağımlı	Karbondioksit emisyonu (kişi başına düşen ton)
PCGDP (Y)	Bağımsız	Kişi başına GSYİH (ln alınmış)
LIFE	Bağımsız	Doğumda yaşam beklentisi
POP	Bağımsız	15-64 yaş nüfusun toplam nüfus içerisindeki payı
POP>65	Bağımsız	65 yaş üstü nüfus artış hızı

Bağımlı değişken olarak CO₂ emisyon değeri alınarak ülkelerdeki çevre kirlilik değerleri en doğru biçimde yansıtılmak istenmiştir. Öyle ki Uluslararası İklim Değişimi Paneli (IPCC) CO₂ gazını, küresel ısınmaya doğrudan etkisi olan en önemli gaz olarak kabul etmiştir (IPCC, 1997). İklim değişikliğine neden olan sera etkisinin yüzde 60'ından sorumlu olan bu gaz (Tunç, Türüt-Aşık ve Akbostancı, 2007, s. 855) aynı zamanda endüstriyel üretim süreçlerinde ve petrol tüketiminde doğaya salınan gazların başında gelmektedir (Önder ve Akçasoğlu, 2007, s. 1). Ülkelere ait CO₂ emisyonlarının ve

¹ Panel veri modellerinin avantajları konusunda bakınız Baltagi (2001, s. 5-7).

bu değişken üzerinde etkisi olan diğer değişkenlerin ortalama değerleri tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: 1980-2007 Ortalama CO₂, PCGDP, LIFE, POP ve POP>65 Değerleri

	CO ₂	PCGDP*	POP (%)	POP>65 (%)	LIFE
Arjantin	2,43	9.560	62	9,5	76
Bolivya	2,05	3.253	56	4,0	62
Brezilya	1,59	7.645	62	4,9	71
Şili	0,79	8.346	64	6,7	78
Çin	2,31	1.971	66	6,1	71
Kote d'Ivor	3,00	1.904	54	3,0	58
Kamerun	2,25	2.065	52	3,6	54
Kongo Cumhuriyeti	1,55	3.452	53	3,8	58
Kolombiya	1,73	6.211	60	4,5	73
Kosta Rika	1,29	7.111	61	5,2	79
Dominik Cumhuriyeti	2,38	4.685	58	4,3	71
Ekvator	2,94	5.787	58	4,7	73
Mısır	2,67	3.442	57	4,0	66
Gabon	1,19	11.731	54	5,3	61
Guatemala	2,92	3.676	52	3,6	67
Honduras	1,23	2.843	52	3,6	70
Endonezya	1,34	2.382	62	4,3	65
Hindistan	2,28	1.496	59	4,0	60
İran	1,75	7.391	58	4,0	67
Sri Lanka	2,96	2.468	64	5,8	74
Fas	2,58	2.808	58	4,4	67
Meksika	2,75	10.970	58	4,7	75
Malezya	3,36	8.252	60	3,9	73
Pakistan	1,58	1.752	54	3,8	62
Panama	2,14	7.482	60	5,3	76
Peru	0,86	5.564	59	4,4	70
Filipinler	2,28	2.516	57	3,4	69
Paraguay	1,71	3.961	56	4,2	71
Sudan	1,86	1.199	54	3,1	55
Senegal	3,48	1.467	51	2,5	54
El Salvador	0,98	4.480	55	5,1	71
Suriye	0,47	3.534	53	2,8	71
Tayland	3,66	4.595	66	5,4	72
Türkiye	2,47	8.271	61	4,7	69
Uruguay	2,77	8.213	62	12,2	69
Venezuela	1,89	9.997	60	4,1	71
Güney Afrika	2,68	8.080	60	3,4	61

* PCGDP'ye ilişkin değerler modeldeki ln alınmadan önceki değerleri göstermektedir.

Tablo 2 analize dâhil edilen ülkeleri ve incelenen dönem içerisinde bu ülkelerdeki gelir düzeyi, enerji kullanımı ve kalkınma verilerini göstermektedir. Tablo 2'ye göre kişi başı gelir seviyesi en yüksek ülke 11.731 USD ile Gabon iken bu ülkeyi 10.970 USD ile Meksika izlemiştir. Ton cinsinden kişi başı CO₂ oranlarına bakıldığında ise Tayland 3,66 ton ile kişi başı CO₂ oranı en yüksek ülkedir. Bu ülkeyi Senegal ve Malezya ülkeleri izlemektedir. Tabloda dikkat çekilmesi gereken bir husus bazı ülkelere ait CO₂ değerlerine ilişkindir. Tablodaki CO₂ değerlerinin her bir dolarlık GSYİH değerine karşılık gelmesi, yüksek GSYİH'ya sahip ülkelerde daha düşük kirlilik olduğu yanılığısına sebep olmaktadır. Öyle ki Çin, 2012 yılı Dünya Bankası verilerine göre küresel olarak en yüksek CO₂ salınımına sahip ülke olmasına rağmen ülkenin CO₂ değerleri tabloda alt sıralarda yer almaktadır. Dolayısıyla bu veriye ilişkin değerlendirmeler yapılırken bu husus göz önünde bulundurulmalıdır. 15-64 yaş nüfusun toplam nüfus içerisindeki payına bakıldığında %66 ile Çin ve Tayland en yüksek paya sahip ülkelerdir. %12,2 ile Uruguay, %6,7 ile Arjantin 65 yaş üstü nüfusun en fazla artış gösterdiği iki ülkedir. Yaşam beklentisinin en yüksek olduğu ülkeler ise 79 yaş ile Kosta Rika ve 78 yaş ile Şili'dir.

Gelir ve kirlilik arasındaki ilişki "Çevresel Kuznets Eğrisi" (ÇKE) yardımıyla açıklanmaktadır. En genel haliyle ÇKE hipotezinin temel varsayımı aşağıdaki şekilde formüle edilebilir:

$$E = f(Y, Y^2, Y^3, Z) \quad (1)$$

formülde E çevre göstergesi, Y gelir ve Z ise nüfus yoğunluğu gibi çevre kirliliği üzerinde etkisi olduğu varsayılan diğer açıklayıcı değişkenleri göstermektedir. (1) numaralı hipotez ve Lucas v.d. (1992), Grossman ve Krueger (1991, 1995), Selden ve Song (1994), Torras ve Boyce (1998), Bruyn v.d. (1998) ve Dinda (2004) tarafından yapılan çalışmalar göz önünde tutularak ÇKE hipotezinin test edileceği model aşağıdaki şekilde kurulmuştur:

$$CO_{2it} = \alpha_i + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 Y_{it}^2 + \beta_3 Y_{it}^3 + \beta_4 Z_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Denklemden CO_{2it} i ülkesinde t zamandaki kişi başı karbondioksit emisyon miktarını, Y_{it} ln alınmış kişi başı GSYİH'yı, diğer açıklayıcı değişkenleri temsil eden Z_{kit} = [LIFE, POP, POP65] değişkenleri ise çevre kirliliği üzerinde etkisi olduğu varsayılan ve literatürde kalkınma göstergesi olarak kabul edilen doğumda yaşam beklentisi $LIFE$ ve 65 yaş üstü nüfus artış hızını $POP > 65$ göstermektedir². POP değişkeni ise 15-64 arası çalışma çağındaki yaşın nüfusa oranını ifade etmektedir. ÇKE hipotezini test etmek isteyen çalışmalar çevre kirliliği ve çevresel bozulmaları ölçmek amacıyla

² Torras ve Boyce (1998), özellikle düşük gelire sahip ülkelerde, gelirin yanısıra gelir dağılımı adaleti, okuma yazma oranlarının yüksekliği gibi kalkınma göstergelerinin açıklayıcı değişkenlere ilave edilebileceğini ve kalkınma göstergelerinin çevresel kalitede ortaya çıkan iyileşmeleri açıklayabileceğini ileri sürmüştür (Torras ve Boyce, 1998, s. 152-153).

modellerinde çok sayıda farklı değişken kullanmışlardır. Ancak uygulamalı çalışmalarda çevre kirliliği daha çok hava ve su kirliliğini temsil eden değişkenler vasıtasıyla ölçülmektedir. Hava kirliliği göstergesi olarak genellikle CO₂ emisyonu³, su kirliliği göstergesi olarak ise arsenik, nikel, cıva gibi birçok atık modellerde bağımlı değişken olarak kullanılmaktadır⁴. Bu nedenle çalışmamızda bağımlı değişken olarak kişi başı CO₂ miktarı seçilmiştir.

ÇKE hipotezinde açıklayıcı değişken olarak kullanılan (1) ve (2) numaralı eşitlikte gösterilen gelir terimi (Y) katsayısının tahmininde farklı değerler, farklı fonksiyonel formlar ortaya çıkmaktadır. Model (2)'nin tahmini ile çevre ve ekonomik büyüme/kalkınma arasında, aşağıdaki muhtemel sonuçlar elde edilebilmektedir (Dinda: 2004, s. 440-441):

- (i) $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$, x (gelir) ve y (kirlilik) arasında herhangi bir ilişki yoktur.
- (ii) $\beta_1 > 0$ ve $\beta_2 = \beta_3 = 0$, x ve y arasında doğrusal artış gösteren bir ilişki vardır.
- (iii) $\beta_1 < 0$ ve $\beta_2 = \beta_3 = 0$, x ve y arasında doğrusal azalan bir ilişki vardır.
- (iv) $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ ve $\beta_3 = 0$, x ve y arasında ters-U biçimli (ÇKE) ilişkisi vardır.
- (v) $\beta_1 < 0$, $\beta_2 > 0$ ve $\beta_3 = 0$, x ve y arasında U biçimli bir ilişki vardır.
- (vi) $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ ve $\beta_3 > 0$, x ve y arasında N-biçimli bir ilişki vardır.
- (vii) $\beta_1 < 0$, $\beta_2 > 0$ ve $\beta_3 < 0$, x ve y arasında ters-N biçimli bir ilişki vardır.

Kişi başı gelir ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi ters U biçiminde (çan eğrisi) gösteren ÇKE hipotezi kişi başı gelir ve kirlilik arasındaki ilişkinin gelirin artış gösterdiği ilk dönemlerde pozitif, belirli bir gelir düzeyinden sonra negatif olacağını varsaymakta ve gelir katsayıları arasındaki ilişkiyi (iv) $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ ve $\beta_3 = 0$ olarak kabul etmektedir. Çalışmamızdaki kişi başı gelir katsayısının büyüklük ve değerine yönelik beklentimiz de (iv) numaralı ilişki yönünde olacaktır. CO₂ emisyon miktarındaki (CO₂) artış ile doğumda yaşam beklentisi (LIFE) ve 65 yaş üstü nüfus artış hızı (POP>65) arasında negatif bir korelasyon öngörülmekte iken 15-64 yaş arası nüfusu temsil eden (POP) değişkeni arasında pozitif bir ilişki beklenmektedir.

³ Çevre kirliliği ile gelir arasındaki ilişkiyi ölçen birçok çalışma CO₂ emisyonunu kirlilik göstergesi olarak kabul etmiştir. Bu çalışmalardan bazıları için bkz. Roberts ve Grimes (1997), Bruyn vd (1998), Galeotti ve Lanza (1999), Sachs, Panayotou ve Peterson (1999), Focacci (2003), Friedl ve Getzner (2003), Bertinelli ve Strobl (2005), Richmond ve Kaufmann (2006).

⁴ Shafik (1994), Grossman ve Krueger (1995), Bradford vd. (2000), Rupasingha vd. (2000) tarafından yapılan ampirik çalışmalar, nehirlerdeki atık oranlarını çevresel bozulma göstergesi olarak kabul eden çalışmalardan bazılarıdır.

Bağımsız değişkenler arasındaki yüksek korelasyonlar tahmincilerin varyanslarını ve kovaryanslarını yükseltmekte, dolayısıyla t istatistiklerini anlamsız kılmaktadır. Böyle bir durumun varlığını araştırmak üzere bağımsız değişkenler arasındaki korelasyonlar Tablo 3’de gösterilmiştir. Tablo 3’de görüldüğü gibi yapılan tahminlerin kesinliğini etkileyecek derecede bağımsız değişkenler arasında yüksek korelasyon bulunmamaktadır.

Tablo 3: Bağımsız Değişkenler Arası Korelasyonlar

	PCGDP	POP	POP>65	LIFE
PCGDP	1.000000	0.340122	0.429461	0.561782
POP	0.340122	1.000000	0.581347	0.625280
POP>65	0.429461	0.581347	1.000000	0.456781
LIFE	0.561782	0.625280	0.456781	1.000000

3.2. Durağanlığın Sağlanması ve Panel EGLS Tahmin Sonuçları

Panel seriler arasında durağanlığı araştırmak amacıyla birçok panel birim kök testi geliştirilmiştir. Bu testlerin çoğunluğu da Dickey-Fuller ve genişletilmiş Dickey-Fuller yöntemini panel verilere uyarlamaktadır. Levin ve Lin (LL) (2002), Im, Pesaran ve Shin (IPS) (2003), Maddala ve Wu (MW) (1999) ve Hadri (2000) tarafından önerilen panel birim kök testleri literatürde standart biçimde yer almaktadır. LL, IPS ve MW testleri serilerin durağan olmadığı biçimindeki boş hipotezi test ederken, Hadri serilerin durağan olduğu şeklindeki boş hipotezi test etmektedir.

LL modelinin biçimi;

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \rho Y_{i,t-1} + \sum_{k=1}^n \lambda_k \Delta Y_{i,t-k} + \delta_i t + \theta_t + u_{it} \quad (3)$$

Bu test $\rho_i = \rho$ varsayımı ile homojenlik sınırlaması yaparak tüm i kesit birimlerinin durağan olmadığı, $\rho_i = 0$ biçimindeki boş hipotezi tüm seriler durağandır, $\rho < 0$ biçimindeki alternatif hipoteze karşı test etmektedir.

ρ ’nin tüm kesitler için homojen olduğu sınırlaması IPS testinde gevşetilmiş ve IPS testinde boş ve alternatif hipotezler aşağıdaki biçimde ifade edilmiştir.

$H_0: \rho_i = 0$ tüm i ’ler için

$H_1: \rho < 0$ en az bir i için

IPS’nin t istatistiği her bir i için tekli ADF birim kök test istatistiklerinin ortalamasından elde edilmektedir:

$$\bar{t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{\rho i}$$

Im, Pesaran ve Shin (2003) uygun biçimde standardize edilmiş \bar{t} 'nin asytmotik olarak standart normal dağılıma sahip olacağını göstermiştir. Im, Pesaran ve Shin ayrıca Monte Carlo simülasyonlarını kullanarak kendi t istatistiklerinin LL testine göre daha iyi özelliklere sahip olduğunu ispatlamışlardır.

Tablo 4'de IPS testi sonuçları görülmektedir. Hem sabitli hem de sabitli ve trendli modellerde beş seriden üç tanesinde seriler durağan değildir biçimindeki boş hipotez reddedilmektedir. Buna göre sabitli modelde CO₂, PCGDP ve POP değişkenleri, düzey değerleri itibariyle birim köke sahip, fakat birinci farkları alındığında durağan serilerdir. Sabitli ve trendli modellerde ise tüm değişkenlerin düzey değerleri itibariyle durağan oldukları görülmüştür.

Tablo 4: IPS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	CO ₂	PCGDP	POP	POP>65	LIFE
Sabitli	3.02 (0.99)	4.20 (1.00)	-1.23 (0.10)	-5.73 (0.00)*	-15.86 (0.00)*
Sabitli ve trendli	-2.91 (0.00)*	-2.69 (0.00)*	-26.89 (0.00)*	-22.24 (0.00)*	-28.97 (0.00)*
Değişkenler	Δ CO ₂	Δ PCGDP	Δ POP	Δ POP>65	Δ LIFE
Sabitli	-15.58 (0.00)*	-11.90 (0.00)*	-15.92 (0.00)*	-13.69 (0.00)*	-18.40 (0.00)*
Sabitli ve trendli	-12.62 (0.00)*	-9.55 (0.00)*	-22.11 (0.00)*	-13.99 (0.00)*	-28.80 (0.00)*

Notlar: Testlerdeki boş hipotez: seriler durağan değildir biçimindedir. İstatistikler standardize edilmiş ortalama t değerleri ve parantez içindeki rakamlar bu değerlerin olasılık değerleridir. * işareti istatistiğin %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Δ değişkenlerin birinci farklarının alındığını göstermektedir.

Serilerin durağan olduğu sonucuna varıldıktan sonra değişkenler arasındaki ilişki panel veri tahmin yöntemleri ile tahmin edilebilir. Tablo 5, otuz yedi gelişmekte olan ülke için yapılan tahmin sonuçlarını göstermektedir. Yapılan tahminde ülkelere ait değişkenlerden kaynaklanan değişen varyans ve otokorelasyonu dikkate almak amacıyla period SUR ve white diagonal Panel EGLS yöntemi kullanılmıştır. Tablo 5 Panel EGLS modeli tahmin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 5: Panel EGLS Tahmin Sonuçları Ağırlık matrisi (period sur)

Bağımlı Değişken: CO ₂	Panel EGLS	
	Coefficient	t-Statistic
PCGDP (y)	7.479024	1.98 (0.04)**
PCGDP ² (y ²)	-1.652080	-3.58(0.00)*
PCGDP ³ (y ³)	0.106521	5.70(0.00)*
LIFE	-0.054761	-11.02(0.00)*
POP	0.136834	18.35(0.00)*
POP>65	-0.305743	-10.37(0.00)*
Sabit	-10.50351	-1.032(0.30)
\bar{R}^2	0.85	
N*T	962	
F	925.94 (0.00)*	

Notlar: Katsayıların yanındaki parantez içindeki istatistikler veri kesitin hata terimleri arasındaki otokorelasyon ve değişen varyans düzeltilmiş *t* istatistiklerdir. Parantez içindeki rakamlar test istatistiğinin olasılık değerlerini göstermektedir. *F* istatistiği “sabit etkiler eşanlı olarak geçersizdir” boş hipotezini test etmektedir. * (**) işareti boş hipotezin %1 (%5) anlamlılık düzeyinde reddedildiğini göstermektedir.

Panel EGLS modelinden elde edilen sonuçlara göre, katsayıların işaretleri kirlilik ve kişi başı gelir düzeyi artışları arasında N şeklinde bir eğriye işaret etmektedir. Panel EGLS modeli katsayı sonuçlarına göre diğer değişkenler sabit tutulduğunda kişisel gelirden bir birimlik artış ülkelerdeki emisyon salınımını 7.47 birim artırmakta, gelirin karesi alındığında bu oran negatif olmakta ve küpü alındığında ise sıfırdan pozitif yönde uzaklaşmaktadır. Bu sonuçlar ÇKE hipotezi olarak bilinen ters-U biçimindeki ilişkinin, analizi yapılan ülkelerde N biçiminde olduğunu ve kişisel gelirdeki artışın zamanla çevre kirliliğinde azalma meydana getirdiğini ancak bu eğrinin eğiminin gelirin küpü alındığında yeniden yukarı yönlü olduğunu göstermiştir.

Modeldeki bir diğer değişken olan POP değişkeni çalışma çağındaki 15-64 yaş aralığındaki nüfusun toplam nüfusa oranını temsil etmektedir. POP değişkenindeki bir birimlik artış emisyon miktarında 0.13 kat artışa neden olmaktadır. Bu aralıktaki nüfus artış hızının yüksek olması, özellikle yüksek nüfus artış hızına sahip gelişmekte olan ülkelerde kirliliğin nedenleri arasında görülebilmekte ve artan nüfus için gerekli kurumsal ve fiziksel altyapı eksikliği doğaya daha fazla atık bırakılmasına neden olmaktadır. Ekonomik kalkınma göstergelerinden biri olarak kabul edilen POP>65 değişkeni ise 65 yaş üstü nüfusun toplam nüfusa oranını göstermekte ve bu değişkenindeki artışın bireylerin daha fazla yaşadığını ve dolayısıyla ülkenin gelişmişlik düzeyinde bir artışın olduğunu göstermektedir. Yaşam umudunu gösteren LIFE değişkeni ülkelerin sağlık ve sosyal göstergelerinde meydana gelen gelişimleri yansıttığından bu değişkene ilişkin katsayıdaki artışın çevre kirliliğinde azalış meydana

getirmesi beklenmektedir. Her iki değişkenlere ait işaretler ÇKE hipotezini doğrular nitelikte negatif çıkmıştır.

4.Sonuç

Bu çalışmada, gelişmekte olan ülkelerdeki kişisel gelir düzeyi ile çevre kirliliği arasındaki ilişki ölçülerek, Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin ülkelerdeki geçerliliği sınanmaya çalışılmıştır. 37 gelişmekte olan ülkede kirlilik ve gelir düzeyleri arasında 1980-2007 dönemi için panel (EGLS) yöntemiyle tespit edilen ilişki, teorik olarak N biçiminde bir eğriyi işaret etmektedir. Dolayısıyla (2) numaralı modelde tahmin edilen β katsayısı sonuçları Grossman ve Krueger (1995), Panayotou (1997), Moomaw ve Unruh (1997), Torras ve Boyce (1998) ve Akbostancı vd., (2009) tarafından yapılan çalışmalardaki katsayı sonuçları ((vi) $\beta1>0$, $\beta2<0$ ve $\beta3>0$) ile uyumlu çıkmış, ilgili dönem ve ele alınan değişkenler açısından analize dahil edilen ülkelerde ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna varılmıştır.

“Çevresel Kuznets Eğrisi” ya da “Ters U Eğrisi” olarak bilinen yaklaşım; ülkelerde ekonomik kalkınmayla birlikte artan gelir düzeyinin, kaliteli çevreye olan talebi artırdığını ve bu nedenle gelişmekte olan ülkelerdeki kirliliğin geçici olacağı ve bu ülkelerde ekonomik kalkınmanın gerçekleşmesiyle birlikte çevre kirliliğinin önemli ölçüde azalacağı öngörülmektedir. Varsayımın aksine tahmin sonuçları neticesinde N biçiminde çıkan eğri, ele alınan dönemde gelişmekte olan ülkelerdeki kişi başına gelirin henüz çevre kalitesini sağlayacak düzeyde yüksek olmadığını ve bu ülkelerde çevre kirliliğinin azaltılmasında kalkınma göstergelerinin iyileştirmesine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Ancak çevre kirliliğinin azaltılmasında kişisel gelir artışının yeterli ve tek başına etkili bir değişken olamayacağı unutulmamalıdır. Grossman ve Krueger (1993), çevresel bozulmanın sadece kişi başına gelire açıklanamayacak kadar karmaşık olduğunu ve bu ilişkide gelir kadar etkili olan başka değişkenlerin de var olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanında çevre kalitesinin artırılmasında bireylerin, firmaların, hükümet politikalarının ve küresel organizasyonların da rolü büyüktür. Hanehalkı, firmalar ve hükümetler üzerinde çevre duyarlılığının yol açacağı ilave maliyetler, ülkeler arasında kıyasıya rekabetin yaşandığı böylesine bir ortamda çevrenin çoğu zaman yeterli düzeyde korunmasını engellemektedir.

Sonuç olarak ÇKE hipotezinin gelişmiş ülkelerde geçerli olduğunu gösteren çalışma sonuçlarına dayanılarak, çevre koruma duyarlılığının bireylerin belirli bir gelir düzeyine ulaşmasıyla daha da artacağı ve yüksek gelir düzeyine ulaşıldıktan sonra çevre koruma politikalarının öncesine oranla daha kolay uygulanabileceği söylenebilir. Çevre ve insan sağlığının, ekonomik büyümeyle kıyaslanamayacak kadar önemli bir “değer” olması; ülkelere, çevrenin korunması ve gelecek kuşaklara temiz bir çevre bırakılması adına önemli görevler yüklemektedir.

Kaynakça

- Akbostancı, E., S. T. Aşık ve G. İ. Tunç (2009), “The relationship between income and environment in Turkey: Is there an environmental Kuznets curve?”, 861-867, *Energy Policy*, 37.
- Baldwin, R. (1995), “Does Sustainability Require Growth?”, I. Goldin ve L.A. Winters (Ed.), *The Economics of Sustainable Development* içinde. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Baltagi, B.H. (2001), *Econometric Analysis of Panel Data*, 2nd ed. John Wiley and Sons.
- Beckerman, W. (1992), “Economic Growth and the Environment: Whose Growth? Whose Environment?”, 481-492, *World Development*, C. 20, No: 4
- Bertinelli, T. and E. Strobl (2005), “The Environmental Kuznets Curve Semi-Parametrically Revisited”, *Economics Letters*, 88, pp. 350–357.
- Bradford, D. F., R. Schlieckert ve S. H. Shore (2000), “The Environmental Kuznets Curve: Exploring a Fresh Specification”, *CESIFO Working Paper Series*, 367.
- Bruyn, S.M., J.M. Van Den Bergh ve J.B. Opschoor (1998), “Economic Growth And Emissions: Reconsidering the Empirical Basis of Environmental Kuznets Curves”, *Ecological Economics*, 25(2), pp.161–175.
- Cropper M. ve C. Griffiths (1994), “The Interaction of Population Growth and Environmental Quality”, *American Economic Review*, 84(2), pp.250-254.
- Dasgupta, S. ve D.R. Wheeler (1997) “Citizen Complaints as Environmental Indicators: Evidence from China”, *PRD Working Paper*, No.1704, World Bank.
- Dasgupta, S., A. Mody, S. Roy and D.R. Wheeler (1995), “Environmental Regulation and Development: A Cross-Country Empirical Analysis”, *PRD Working Paper*, No. 1448, World Bank.
- Dinda, S. (2004) “Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey”, *Ecological Economics*, 49(4), pp.431– 455.
- Focacci, A. (2003), “Empirical Evidence in the Analysis of the Environmental and Energy Policies of a Series of Industrialised Nations, during the Period 1960–1997, Using Widely Employed Macroeconomic Indicators”, *Energy Policy*, 31, 333-52.
- Friedl, B., Getzner, M. (2003), “Determinants of CO₂ Emissions in a Small Open Economy”, *Ecological Economics*, 45, pp.133-48.
- Galeotti M. ve A. Lanza, “Richer and cleaner? A study on carbon dioxide emissions in developing countries”, *Proceedings from the 22nd IAEE Annual International Conference (Rome)*, 9-12 June 1999.

- Grossman, G. ve A. B. Krueger (1993), "Environmental Impacts of the North American Free Trade agreement", 13-56, *The U.S. – Mexico Free Trade Agreement*, (Ed.) P. Garber, MIT Press, Cambridge.
- Grossman, G. ve A. B. Krueger (1995), "Economic growth and the Environment". *Quarterly Journal of Economics*, 110(2), pp. 353-377
- Grossman, G.M. ve A. B. Krueger (1991), "Environmental impacts of the North American Free Trade Agreement", *NBER Working Paper*, 3914.
- Hadri K. (2000), "Testing for Stationarity in Heterogeneous Panels", *The Econometrics Journal*, 3, pp.148-161.
- Im,S.K., M.H. Pesaran and Y. Shin (2003), "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels", *Journal of Econometrics*, 115, 1, pp.53-74.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (1997), "Greenhouse Gas Inventory Reference Manual, Revised 1996" *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. OECD, IEA.
- Kuznets, S. (1955), "Economic Growth and Income Inequality", *American Economic Review* 45, pp. 1– 28
- Levin,A. and C.F. Lin, (2002), "Unit Root Tests in Panel Data: New Results", *Discussion Papers*, 93, 56, pp.1-38.
- Lucas, R., P. Wheeler ve H. Hettige (1992), "Economic Development, Environmental Regulation And The International Migration Of Toxic Industrial Pollution: 1960-1988", P. Low (Editor), *International Trade and the Environment*, *World Bank Discussion Paper* No. 159, Washington DC.
- Maddala, G.S. and S. Wu, (1999); "A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, pp. 631–52.
- Mani, M. ve D. Wheeler (1997), "In search of pollution havens?: dirty industry migration in the world economy," *World Bank Working paper* No. 16.
- Meadows, D. H., D. I. Meadows, J. Randers, W. W. Behrens III (1972), "The Limits to Growth – A report for the Club of Rome's Project on the predicament of Mankind," Potomac Associates Book, Earth Island Ltd, London.
- Millimet, D.L., J.A. List, and T. Stengos (2003), The environmental Kuznets curve: real progress or misspecified models? *Review of Economics and Statistics*, 85(4), ss:1038–1047.
- Moomaw, W. ve G. Unruh (1997), "Are environmental Kuznets curves misleading us? The case of CO2 emissions", *Environment and Development Economics*, Vol. 2, Issue 4.

- Önder, F. ve K. Akçasoy (2007), "Methodology On Greenhouse Gas Emissions Used By Turkey", www.unescap.org/stat/envstat/stwes-07.pdf: Erişim Tarihi: 06.06.2007.
- Panayotou, T. (1993), "Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development", ILO Technology and Employment Programme Working Paper, WP238, Geneva.
- Panayotou, T. (2003), "Economic Growth and the Environment". *Economic Survey of Europe*, No. 2.
- Panayotou, T., (1997), "Demystifying the environmental Kuznets curve: turning a black box into a policy tool", *Environment and Development Economics*, Vol. 2, Issue 4, November, ss. 465-484.
- Pargal, S. ve D.R. Wheeler (1996), "Informal Regulation in Developing Countries: Evidence from Indonesia", *Journal of Political Economy*, 104(6), ss:1314-27.
- Pezzey, J.C.V. (1989), "Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development", *Environment Department Working Paper 15*, World Bank.
- Richmond, A. K. and R. K. Kaufmann (2006), "Is there a Turning Point in the Relationship between Income and Energy Use and/or Carbon Emissions?", *Ecological Economics*, 56, 176-89.
- Roberts, J. T. and P. E. Grimes (1997), "Carbon Intensity and Economic Development 1962-91: A Brief Exploration of the Environmental Kuznets Curve", *World Development*, 25, 2, pp. 191-8.
- Rupasingha, A., S. J. Goetz, D. L. Debertin, A. Pagoulatos, (2004), "The Environmental Kuznets Curve for US Counties: A Spatial Econometric Analysis with Extensions", *Papers in Regional Science*, 83, pp.407-24.
- Sachs, J., T. Panayotou and A. Peterson (1999), "Developing Countries and the Control of Climate Change: A Theoretical Perspective and Policy Implications", CAER II Discussion Paper, No. 44, Cambridge, MA.
- Selden, T. ve D. Song, (1994), "Environmental Quality and Development: is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?", *Journal of Environmental Economics and Management*, 27(2), pp.147-162.
- Shafik, N. (1994), "Economic Development and Environmental Quality: An Econometric Analysis". *Oxford Economic Papers*, 46, pp. 757-773.
- Torras, M. ve J. K. Boyce (1998), "Income, Inequality and Pollution: A Reassessment of the Environmental Kuznets Curve", 147-160, *Ecological Economics*, 25.
- Tunç G.İ., S. Türüt-Aşık and E. Akbostancı (2007), "CO₂ Emissions vs. CO₂ Responsibility: An Input-Output Approach for the Turkish Economy", *Energy Policy*, 35, pp.855-865.

UN, “Our Common Future”, Chapter 2: Towards Sustainable Development, Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development, 1987, <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm#III.5>, (30 Temmuz 2012).

