



**Akademik Sosyal Arařtırmalar Dergisi**  
**The Journal of Academic Social Science**  
**Yıl: 1, Sayı: 1, Aralık 2013, s. 400-415**

Ece DEMİRAY EROL<sup>1</sup>

Filiz ERATAŞ<sup>2</sup>

Hayriye BAŞCI NUR<sup>3</sup>

**ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ'NİN YÜKSELEN PİYASA EKONOMİLERİNDEKİ GEÇERLİLİĞİ: PANEL VERİ ANALİZİ**

**ÖZET**

Çevre sorunları ile ekonomi arasında çok yakın ve karşılıklı ilişki bulunmaktadır. Ekonomik faaliyetlerin fazlaşması çevre sorunlarına sebep olurken, çevre sorunları da sürdürülebilir ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Başka bir deyişle, ekonomik gelişme çevre kirliliğini, çevre kirliliği ise ekonomik gelişmenin ekonomik ve sosyal maliyetini arttırmaktadır.

Bu çalışmanın amacı ABD Ticaret Departmanının “yükselen piyasa ekonomileri” olarak sınıflandırdığı 10 ülke (Çin, Hindistan, Endonezya, Güney Kore, Türkiye, Polonya, Meksika, Brezilya, Arjantin ve Güney Afrika Cumhuriyeti) kapsamında gelir düzeyi ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi incelemektir. Panel veri analizinin kullanıldığı ampirik model çerçevesinde, öncelikle değişkenlerin hetorejenliği delta testi yardımıyla incelenmiştir. Ardından,  $CD_{LM}$  testi ile yatay kesit bağımsızlığının gözlemlendiğine karar verilen bu modelde, birinci nesil birim kök testleri aracılığı ile serilerin durağanlığı araştırılmıştır. Değişkenler arası eşbütünlük ilişkisinin varlığı ispatlandıktan sonra, uzun dönem regresyon katsayıları Breitung İki Aşamalı En Küçük Kareler yöntemiyle tahminlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, analize konu olan ülkelerde Çevresel Kuznets Eğrisi yaklaşımı geçerlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Çevresel Kuznets Eğrisi, Panel Veri Analizi, Panel Birim Kök Testi, Panel Eşbütünlük Testi.

**Jel Kodları:** C33, F64, O44.

**VALIDITY OF ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE IN EMERGING MARKET ECONOMIES: PANEL DATA ANALYSIS**

**ABSTRACT**

There is a close and reciprocal relationship between environmental issues and economy. While growing economical activities cause environmental problems, environmental issues affect sustainable economic growth negatively as well. In other words, economic development enhances pollution and pollution increases the social and economic cost of economic growth.

<sup>1</sup>Yrd. Doç. Dr. Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fak., İktisat Böl., ece.erol@cbu.edu.tr.

<sup>2</sup>Ar. Gör., Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fak., İktisat Böl., filiz.eratas@cbu.edu.tr.

<sup>3</sup>Ar. Gör., Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fak., İktisat Böl., hayriyebasci@hotmail.com

This study examine the relationship between income and environmental pollution for 10 country: China, India, Indonesia, South Korea, Turkey, Poland, Mexico, Brazil, Argentina and South Africa. Panel data analysis can be used within the framework of the empirical model, we first test variables are investigated using delta heterogeneous. Then, the Then, the  $CD_{LM}$  decided to test this model, the observed cross-sectional independence, stability batches were investigated by means of the first-generation unit root tests. After proving the existence of the relationship between the variables are cointegrated, the long-term Breitung regression coefficients estimated by two-stage least squares method. According to the findings, Environmental Kuznets Curve approach is valid in countries that are subject to analysis.

**Key Words:** Environmental Kuznets Curves, Panel Data Analysis, Panel Unit Root Tests, Panel Cointegration Tests

**Jel Classification:** C33, F64, O44.

## GİRİŞ

Ekonomi ve çevre arasında bulunan yakın ilişki nedeniyle çevre sorunlarını ekonominin dışında tutmak olanaksızdır. Çevresel kaynakları etkin bir şekilde kullanma, sürdürülebilir ekonomik gelişme için zorunludur. Bu zorunluluk, çevre ekonomisini gündeme taşımaktadır. Çevre ile ekonominin ilişkisi başlıca iki noktada ortaya çıkmaktadır. Birincisi, çevre değerlerinin korunması ve iyileştirmesi için yapılan harcamalar, diğeri de çevreye verilmiş zararların giderilmesi için ekonominin yapmaktan zorunda olduğu harcamaların etkisidir.

Özellikle 1990'ların başından itibaren iklim değişiklikleri, küresel ısınma ve çevresel bozulma daha sık gündeme taşınmıştır. Çevreyi olumsuz etkileyen bu gelişmelere neden olarak sera gazı emisyonu artışı gösterilmiştir. Küresel ısınmaya neden olan sera gazı emisyonu enerji, endüstriyel işlemler ve tarımsal işlemlerden kaynaklanan, karbon dioksit ( $CO_2$ ), metan ( $CH_4$ ), nitroz oksit ( $N_2O$ ), hidroflorokarbonlar (HFCs), perfluorokarbonlar (PFCs), kükürt heksaflorür ( $SF_6$ ) gazlarını kapsamaktadır. Geçmişten bugüne sera gazı emisyonları gelişmiş ülkelerde daha fazla olmuştur. Buna karşılık dünya nüfusunun %85'ini oluşturan gelişmekte olan ülkeler, sera gazı salınımlarının yaklaşık yarısını yaratmaktadır. Kişi başına "karbon ayak izi" gelişmiş ülkelerde 15,3  $CO_2$  eşdeğeri iken, gelişmekte olan ülkelerde bu oran 1,3-4,5'dir.

Çalışmada çevreyi kirletici olarak  $CO_2$  emisyon oranlarını almamızın temel nedeni günümüzde dünyada kullanılan birincil enerji talebinin %80'inin fosil yakıtlarınca karşılanmasıdır. Doğaya  $CO_2$  salınımının en büyük nedenlerinden biri fosil yakıt kullanımınıdır. Bu yüzden çalışmada temel kirletici olarak  $CO_2$  emisyon oranları alınmıştır.

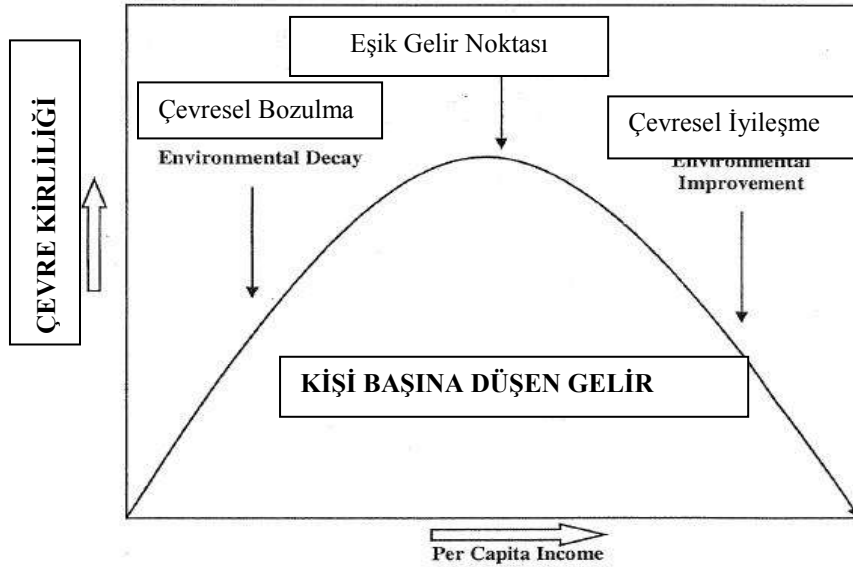
Bu çalışmanın temel amacı ABD Ticaret Departmanının "yükselen piyasa ekonomileri" olarak sınıflandırdığı 10 ülke için gelir düzeyi ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu doğrultuda öncelikle Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) Hipotezine ilişkin kavramsal açıklamalar yapılmış, ardından ÇKE hipotezinin ilişkin ampirik yazına yer verilmiştir. Söz konusu ülkeler ait yıllık veriler ile oluşturulan ampirik model panel veri analizi ile incelenmiş ve elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

## 1. ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ HİPOTEZİNİN TEORİK ÇERÇEVESİ

Ekonomik büyüme ve çevre ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar sıklıkla Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi çerçevesinde yer almaktadır. Kuznets, gelir seviyesi ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi ters-U ilişkisi olarak tanımlamıştır. Buna göre ekonomiler gelişmekte iken gelir dağılımı eşitsizliği artar; ama belirli bir gelir seviyesine ulaşıldıktan sonra gelir dağılımındaki eşitsizlik azalır. Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) benzer bir ilişkiyi gelir seviyesi ve çevre kirliliği üzerine kurmaktadır. Ekonomik gelişiminin ilk aşamalarında olan bir ekonomide kişi başı gelir arttıkça, kişi başına düşen çevre kirliliği artar; ancak, belli bir zenginlik seviyesine ulaşıldıktan sonra insanların temiz hava ve temiz su gibi taleplerinden dolayı yürütülen politikalar sonucunda, kişi başına çevre kirliliği, gelir arttıkça düşmeye başlar. Bu nedenle kişi başı gelir ile kişi başı çevre kirliliği arasında bir ters-U ilişkisi vardır.

Şekil 1 bize ters-U şeklindeki tipik bir Çevresel Kuznets Eğrisini göstermektedir. Şekilde gelir belirli bir düzeye (eşik noktası geliri) yükselinceye kadar çevre kirliliği artmakta, söz konusu düzeyden itibaren azalmaktadır.

**Şekil 1:** Çevresel Kuznets Eğrisi



**Kaynak:** Yandle, Bhattarai ve Vijayaraghavan, 2004: 3.

Çevresel Kuznets eğrisinin ters-U şeklinde olmasının nedenleri teorik düzeyde sıralanırken genel olarak üç etkiden söz edilir. Adı geçen etkilerden “ölçek etkisi” ÇKE’nin artan kısmına yönelik iken, “yapısal etki” ve “teknoloji etkisi” ÇKE’nin azalan kısmını açıklamaktadır.

*Ölçek etkisi*, üretim ölçeğindeki artış ile kullanılan doğal kaynak miktarını ve oluşan atık ve emisyon miktarını ilişkilendirmektedir. Buna göre, üretim arttıkça üretim sürecinde kullanılan bir girdi olarak daha fazla doğal kaynak kullanılmaktadır. Üretim sürecinde daha fazla doğal kaynak kullanılması, teknoloji veri iken doğanın tahrip olmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra üretim ölçeğinin artması ile birlikte üretim sürecinde ortaya çıkan atık miktarı

ve çeşitli zararlı maddelerin emisyonları da artış göstermektedir. Bu durum çevre üzerinde olumsuz etkiler ortaya çıkarmakta ve gelir artışı ile birlikte çevre kirliliğinde artışlar görülmektedir (Başar ve Temurlenk,2007:2).

*Yapısal etki* gelir artışının doğal kaynaklar ve çevre üzerindeki olumlu etkilerini açıklamaktadır. Ülkelerin gelişme aşamaları incelendiğinde, ülke gelirlerinin artması ile birlikte ekonominin yapısal bir değişim geçirdiği gözlenmektedir. Tarım sektöründen sanayiye, sanayi sektöründen de hizmetler ve bilgi sektörüne doğru bir geçiş süreci yaşanmaktadır. Az gelişmiş bir ekonomide genellikle tarıma dayalı üretim yapıldığından çevresel kirlenme görülmemektedir. Ancak ekonomik büyümenin ve sanayileşmenin görüldüğü ilk aşamalarda, üretim ve geliri artırmak öncelikli hedefdir. Bu amaç doğrultusunda doğal kaynakların hızla tüketilmesi ve temiz olmayan teknolojilerin kullanılması, üretim artışıyla birlikte çevre kirliliğini de artıracaktır (Arı ve Zeren,2011:38-39). Ancak, ekonomik büyümenin devamı ile birlikte, sanayi sektöründen hizmetler ve bilgi sektörüne doğru bir geçiş yaşanmaktadır. Hizmetler ve bilgi sektörleri sanayi sektörüne oranla daha az doğal kaynak kullanımının söz konusu olduğu sektörler olduğu için bu geçiş ile birlikte çevre bozulmalarında ve kirliliğinde azalmalar ortaya çıkmaktadır (Başar ve Temurlenk, 2007: 2-3). Ekonomik büyümeye bağlı olarak kaliteli yaşam beklentileri arttıkça, hava ve su kalitesinin iyileştirilmesi bağlamında temiz bir çevre, toplum için daha değerli hale gelmekte ve bireyler bunu gerçekleştirebilmek için gelirlerini nasıl harcamaları gerektiği konusunda tercih yapmaktadırlar. Endüstrinin ileri aşamalarında, temiz teknolojilerin kullanımı, bilgi sürecinde değişim ve hizmet tabanlı faaliyetlere doğru yaşanan geçiş çevreyi geliştirme isteği ve büyüme kabiliyeti ile birleşmektedir (Saatçi ve Dumrul ,2011:69).

*Teknoloji etkisi* de ÇKE'nin azalan kısmını tanımlamaktadır. Teknoloji etkisine göre, ülkelerin refahlarının artması ile birlikte araştırma ve geliştirme çalışmaları için ayrılan fonlarda artışlar kaydedilmektedir. Ayrılan bu fonlar ile çevrenin korunması adına yeni ve çevre dostu teknolojiler geliştirilebilmektedir. Yeni teknolojiler eski ve kirlilik yayan teknolojilerin yerini almakta ve çevre kalitesi artmaya başlamaktadır (Başar ve Temurlenk, 2007: 2-3).

## 2. AMPRİK YAZIN

Çevresel kalite ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışma Grossman ve Krueger (1991) tarafından yapılmıştır. NAFTA ülkeleri için panel veri yöntemiyle ÇKE ilişkisi analiz edilen çalışmada kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>), partikül maddeler (PM) ve duman emisyonları temel hava kirleticileri olarak kullanılmıştır. Çalışmada PM ile gelir arasında azalan yönde bir ilişki bulunmuştur.

Moomaw ve Unhruh (1997) 1950-1992 dönemleri için 16 ülkeyi kapsayan çalışmalarında, kirlilik göstergesi olarak kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>), karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ele almışlardır. Panel veri yöntemi kullanılarak CO<sub>2</sub> ve gelir ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada karbondioksit ilişkisi elde edilmiş ve eşik noktası 12813 dolar bulunmuştur.

Agras ve Chapman (1999) 1971- 1989 yıllarını kapsayan çalışmalarında CO<sub>2</sub> ile gelir ve enerji ile gelir arasındaki ilişkiyi ÇKE kapsamında ele almışlardır. 34 ülkeyi kapsayan çalışmalarında panel veri yöntemini kullanmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, enerji için

eşik noktası 62000 dolar, kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>)ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) için eşik noktası 13630 dolardır. Her iki değişken için de ters-U şeklinde bir ÇKE elde edilmiştir.

Cole (2004) 1980-1997 yılları için 18 OECD ülkesini kapsayan çalışmada, kirlilik göstergesi olarak kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) verilerini kullanmıştır. Çalışmanın ampirik sonuçlarına göre, eşik noktası 3472 dolar olarak bulunmuş ve ters-U şeklinde bir ÇKE elde edilmiştir.

Atıcı ve Kurt (2007) çalışmalarında, Türkiye'nin 1968-2000 dönemi için dış ticaret ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi zaman serisi verileri kullanılarak ele almıştır. Kirlilik göstergesi olarak CO<sub>2</sub> emisyonu kullanılmış, bağımlı değişken olarak ise gelir, toplam ticaret açıklık indeksi ve tarımsal ticaret açıklık indeksi verileri kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre Türkiye'de CO<sub>2</sub> ile gelir arasındaki ÇKE ilişkisini kanıtlar bulgular elde edilmiştir. Ayrıca ele alınan dönemde eşik noktası 4090 dolar olarak bulunmuştur.

Basar ve Temurlenk (2007) çalışmalarında 1950-2000 dönemi için çevresel kuznets eğrisi ilişkisinin geçerliliğini Türkiye açısından ele almışlardır. Kirlilik göstergesi olarak CO<sub>2</sub> emisyonu kullanılmış olup, emisyonun açığa çıkma nedenine göre 3 farklı model incelenmiştir. Bu modellerde, gelir ile katı yakıt ve fueloil kullanımından dolayı ortaya çıkan CO<sub>2</sub> arasındaki ilişki, kişi başına düşen CO<sub>2</sub> ile gelir arasındaki ilişki ve fosil yakıt kullanımı sonucu açığa çıkan CO<sub>2</sub> ile gelir arasındaki ilişkiyi zaman serisi verilerini kullanarak ele alınmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, gelir ile fueloil ve katı yakıt kullanımı sonucu ortaya çıkan CO<sub>2</sub> arasında ÇKE ilişkisini destekler bulgular elde edilememiş, ancak gelir ile kişi başına CO<sub>2</sub> ve gelir ile fosil yakıt kullanımı sonucu ortaya çıkan CO<sub>2</sub> emisyonu arasında ters N biçimli bir ilişki elde edilmiştir.

Solakoğlu (2007) tarafından yapılan çalışmada 1987-2000 döneminde ekonomilerinde mülkiyet haklarının, ekonomik büyüme ve çevre üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmada tüm geçiş ekonomileri ele alındığında eşik noktası 5.477\$ olarak bulunmuştur. Çalışma ÇKE'nin varlığını doğrulayıcı niteliktedir.

Güney ve Bakırtaş (2011) çalışmasında, 43 ülke için en küçük kareler yöntemini kullanarak, yozlaşma ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiyi ve ÇKE'nin geçerliliğini araştırmıştır. Çalışma sonucunda yozlaşma ile çevresel sürdürülebilirlik arasında negatif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca gelir ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ters U şeklinde ilişkinin, yozlaşma değişkeni modele dâhil edildiğinde anlamlılığını yitirdiği görülmüştür.

Saatçi ve Dumrul (2012) çalışmasında, 1950-2007 dönemi yıllık verileri kullanılarak yapısal kırılma içeren birim kök ve eş-bütünleşme testleri uygulanmıştır. Çalışmada karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonu ile enerji tüketiminin çevresel etkileri ele alınmış ve sonucunda Türkiye'de ekonomik büyüme ve çevre kirliliği arasındaki ters-U şeklinde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Tutulmaz, Şahinöz ve Çağatay (2012) çalışmasında 45 ülke için 40 yıllık verilerinden oluşan panel veri analiziyle, çevre ve ekonomiyi temsilen, CO<sub>2</sub> emisyonu ve kişi başına düşen gelir arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sabit etkiler yönteminin tercih edildiği panel veri analizinde karbon emisyonu yapısındaki artışın kısa dönemde gerçekleşeceği ve Türkiye'nin

gelişmekte olan ülke olarak bu artışı kısa vadede net olarak gösteren ülkeler içinde olacağı sonucuna varılmıştır.

Altıntaş (2013) çalışmasında 1970-2008 dönemi için Türkiye’de karbondioksit emisyonu, fert başına gelir, birincil enerji tüketimi ve yatırımlar arasındaki ilişkiyi eşbütünleşme ve nedensellik testleriyle araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda Türkiye’de enerji tüketimi ve yatırımların ekonomik büyümedeki birincil rolü nedeni ile artan enerji tüketiminin uzun dönemde daha fazla kirlenmeye yol açacağından artan enerji talebini karşılamak için alternatif enerji kaynaklarının teşvik edilmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur.

### 3. AMPİRİK MODEL ve VERİ SETİ

Bu çalışmada kurulan model şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$CO_2 = \beta_0 + \beta_1 Y + \beta_2 Y^2 + \beta_3 Y^3 + \beta_4 NY$$

$CO_2$ : Karbondioksit Emisyonu

Y: Kişi Başına Düşen Milli Gelir

N: Nüfus Yoğunluğu

Modele göre elde edilen katsayıların işareti dikkate alınıp çevre kirliliği ile gelir arasındaki ilişki ile ilgili Çevresel Kuznets Eğrisi yaklaşımı denklem sistemine yönelik temel hipotezden aşağıdaki türev hipotezler çıkarılmıştır. Buna göre;

- a.  $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3$  ise gelir ile çevre kirliliği arasında ilişki yoktur.
- b.  $\beta_1 > 0, \beta_2 = \beta_3 = 0$  ise gelir arttıkça çevre kirliliği de artmaktadır.
- c.  $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$  ve  $\beta_3 = 0$  ise gelir ile çevre kirliliği arasında “ters U” şeklinde bir ilişki vardır ve Çevresel Kuznets Eğrisi yaklaşımı geçerlidir.
- d.  $\beta_1 < 0, \beta_2 > 0$  ve  $\beta_3 = 0$  ise gelir ile çevre kirliliği arasında “U” şeklinde bir ilişki vardır.
- e.  $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$  ve  $\beta_3 > 0$  ise gelir ile çevre kirliliği arasında “N” şeklinde bir ilişki vardır.
- f.  $\beta_1 < 0, \beta_2 > 0$  ve  $\beta_3 < 0$  ise gelir ile çevre kirliliği arasında “ters N” şeklinde bir ilişki vardır (Akyıldız, 2008:141).

Analize konu olan veriler Amerika Bilgi Enerji İdaresi, Uluslararası Enerji İstatistikleri veri tabanından ve Dünya Bankası, Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanından elde edilmiştir. Ampirik modelin tahmininde E-views 7.0 ve Gauss 10.0 paket programlarından yararlanılmıştır.

Uluslararası karşılaştırmaların yapıldığı analizlerde genel olarak panel veri ekonometrisi kullanılmaktadır. Ele alınan konularda, hem zamanlar hem de ele alınan birimler arası farklılıklar birlikte incelenebilmektedir(Cameron ve Trivedi, 2005:695).

Panel veri analizi farklı zaman noktaları içinde bireysel gözlemleri dikkate almaktadır. Bu bağlamda, örneklemden her bireysel veri için zaman açısından çok sayıda gözlem



oluşturulabilmektedir (Arellano, 2003:1). Panel veri analizinde tahminciler için kullanılan temel eşitlik aşağıda belirtilmektedir:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i x_{it} + u_{it}$$

Yukarıdaki denklemde  $i$  genel olarak ele alınan ekonomik karar birimini (firma, hane halkı, ülke gibi) yani yatay kesit birimlerini,  $t$  ise zamanı ifade etmektedir. Bundan dolayı  $i$  indisi yatay kesit boyutu göstermekte,  $t$  indisi ise zaman boyutunu belirtmektedir.  $\alpha_i$ ,  $t$  zaman ve  $i$  yatay kesitine bağlı olarak tahmin edilen bireysel etkileri de kapsayan sabiti tanımlamaktadır (Baltagi, 2005:6).

#### 4. UYGULAMA ve ELDE EDİLEN BULGULAR

Ampirik model kapsamında öncelikle delta testi yardımıyla değişkenlerin heterojen olup olmadıkları incelenmektedir. Değişkenlerin heterojen olup olmamaları, uygulanacak olan birim kök ve eşbütünlük testlerinin türünü değiştirmektedir.

Delta testi aşağıda belirtildiği gibi iki ayrı şekilde hesaplanmaktadır (Pesaran ve Yamagata, 2008:56):

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \frac{N^{-1} \tilde{S} - k}{\sqrt{2k}}$$

$$\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \frac{N^{-1} \tilde{S} - E(\tilde{Z}_{it})}{\sqrt{Var(\tilde{Z}_{it})}}$$

Delta testine ait sıfır hipotez ve alternatif hipotez aşağıdaki de belirtmek mümkündür:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n = \beta \text{ (tüm } \beta_i \text{ 'ler için)}$$

$$H_1: \beta_1 = \beta_2 = \dots \neq \beta_n \text{ (en az bir } i \text{ için)}$$

**Tablo 1:** Delta Testi Sonuçları (Pesaran ve Yamagata 2008)

Test	Test İstatistiği	Prob.
$\tilde{\Delta}$	-2.264	0.988
$\tilde{\Delta}_{adj}$	-2.772	0.997

Tablo 1’de yer alan sonuçlara göre oluşturulan modeldeki değişkenler homojendir. Hesaplanan olasılık değeri %5’te anlamlıdır ve  $H_0$  red edilemez.

Delta testi sonucunda homojen olduğu belirlenen seriler için yatay kesit bağımsızlığının araştırılması önemlidir. Seriyeye belli bir şok geldiğinde tüm yatay kesit birimlerinin söz konusu şoktan aynı derece etkilenip etkilenmediği araştırılmalıdır. Yatay kesit bağımsızlığının araştırılmasında Pesaran  $CD_{LM}$  testinden yararlanılmaktadır:

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + b_i y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} c_{ij} \Delta Y_{i,t-j} + d_i t + h_i \bar{y}_{t-1} + \sum_{j=0}^{p_i} \eta_{ij} \Delta \bar{y}_{i,t-j} + \varepsilon_{i,t}$$

Yukarıdaki denklemde elde edilen bulgular ışığında  $CD_{LM}$  test istatistiği elde edilir. Kalıntılar arasında az ya da çok eş anlı korelasyon olması beklenmektedir. Bu korelasyonların istatistiksel olarak anlamlılığı Breusch ve Pagan (1980) LM testi ile test edilmektedir (Pesaran, 2004:4; Güloğlu ve İspir, 2009:4). LM test istatistiği şu şekilde hesaplanabilir:

$$LM = T \sum_{i=j}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \sim \chi_{N(N-1)/2}^2$$

$\rho_{ij}$  her denklemin EKK (en küçük kareler yöntemi) ile tahmininden elde edilen kalıntılar arasındaki basit korelasyon katsayısıdır. Kalıntılar arasında korelasyon olmadığı sıfır hipotezi altında LM test istatistiği, N sabitken ve T sonsuza giderken  $\chi^2$  dağılımı göstermektedir.

Pesaran (2007) N ve T'nin büyük olduğu durumlar için  $CD_{LM}$  olarak adlandırılan test istatistiğini türetmiştir (Pesaran, 2004:5, Güloğlu ve İvrendi, 2010:384).

$$CD_{LM} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=j}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) \sim N(0,1)$$

$CD_{LM}$  testine ait hipotezler aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$H_0: \rho_{ij} = \rho_{ji} = \text{cor}(u_{it}, u_{jt}) = 0, \quad i \neq j \quad (\text{Yatay kesitler arasında bağımlılık yoktur})$$

$$H_1: \rho_{ij} = \rho_{ji} \neq 0, \quad i \neq j \quad (\text{Yatay kesitler arasında bağımlılık vardır})$$

**Tablo 2:** Yatay Kesit Bağımsızlığı Testi ( $CD_{LM}$  Testi)

CD Test	Test İstatistiği	Prob
LM (Breusch, Pagan 1980)	51.986	0.220
$CD_{LM}$ (Pesaran 2007)	0.736	0.231

Tablo 2'de yer alan sonuçlara göre, ampirik model için yatay kesit bağımsızlığını ifade eden sıfır hipotezi red edilemez. Buna göre modelini oluşturan yatay kesit birimleri arasında bağımlılık yoktur.

Değişkenlere ait homojenlik ve yatay kesit bağımlılığı testleri, panel eşbütünlüme testinden önce uygulanacak birim kök testlerinin yapısına dair ipuçları vermektedir. Panel veri ekonometrisinde, karşılaşılan önemli sorunlardan biri, paneli oluşturan yatay kesit birimlerinin birbirinden bağımsız olarak ele alınıp, alınmamasıdır. Birinci nesil adı verilen panel birim kök testleri, yatay kesit birimlerinin birbirinden bağımsız olduğu varsayımı altında oluşturulmuştur.



Birinci nesil panel birim kök testleri, yatay kesit birimlerinin birbirinden bağımsız olduğu varsayımı altında oluşturulmuştur. Im, Pesaran ve Shin (1997), Maddala ve Wu (1997), Levin vd. (2002), Hadri (2000) ve Choi (2001) tarafından geliştirilen testler birinci nesil birim kök testlerine örnek olarak gösterilebilir (Güloğlu ve İspir, 2009:2).

#### 4.1. Birinci Nesil Panel Birim Kök Testleri

Birinci nesil panel birim kök testlerinde paneli oluşturan yatay kesit birimlerinin birbirinden bağımsız olduğu varsayılmaktadır. N tane yatay kesit biriminin, T dönemi için gözlemlendiği ADF regresyonu aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$\Delta Y_{it} = a_i + \beta_i Y_{i,t-1} + \delta_{it} + \sum_{j=1}^{p_j} \phi_{ij} \Delta Y_{i,t-j} + u_{it}$$

Levin ve Lin (1992,1993), Levin vd. (2002) bağımlı değişken  $Y$ 'nin bir gecikmeli katsayısının ( $\beta_i$ ) bütün yatay kesit birimleri için aynı olduğu varsayımını yapmaktadırlar. Levin ve Lin (1992,1993), Levin vd. (2002) sınamalarında sıfır ve boş hipotezler şu şekildedir:

$$H_0: \beta_i = \beta = 0 \text{ bütün yatay kesitler için}$$

$$H_1: \beta_i = \beta < 0 \text{ en az bir yatay kesit için}$$

Burada sıfır hipotezi, serinin birim kök içerdiğini, alternatif hipotez ise ilgili serinin durağan olduğunu göstermektedir.  $H_0$  red edildiğinde paneli oluşturan bütün serilerin durağan olduğu ve aynı hızla ortalamaya geri döndüğü kabul edilmektedir.

Im, Pesaran ve Shin (1997, 2003) IPS, Levin vd.'den farklı olarak homojenlik varsayımını gevşetmiş ve bağımlı değişkene ait bir gecikmeli regresyon katsayısının ( $\beta_i$ 'nin) yatay kesit birimleri için farklılaşmasına izin vermiştir. Im, Pesaran ve Shin (1997, 2003) birim kök testinde sıfır ve alternatif hipotezler şu şekilde ifade edilmektedir: (Güloğlu ve İspir, 2009:3).

$$H_0: \beta_i = \beta = 0 \text{ bütün yatay kesitler için}$$

$$H_1: \beta_i = \beta < 0 \text{ en az bir yatay kesit için}$$

IPS test istatistiğini hesaplamak için önce her bir yatay kesit birimi için gecikmeli regresyon katsayısının t istatistiği  $t_i = \beta_i / sh(\beta_i)$  şeklinde bulunur ve daha sonra  $t_i$ 'lerin ortalaması alınarak  $Z_{BAR}$  istatistiği şu şekilde elde edilmektedir:

$$Z_{BAR} = \frac{\sqrt{N(\bar{t} - E(\bar{t}))}}{Var(\bar{t})} \sim N(0,1)$$

Hesaplanan değer, Monte Carlo simülasyonu ile elde edilen kritik değer tablosu ile karşılaştırılır. Test sonucunda sıfır hipotezinin reddilmesi paneli oluşturan serilerden en az bir ya da birkaçının durağan olduğu ve serilerin farklı hızlarla ortalamaya döndükleri anlamına gelmektedir. (Güloğlu ve İspir, 2009:3)

**Tablo 3:** NY Değişkeni İçin Birinci Nesil Birim Kök Testleri Sonuçları (düzey)

Test	Test İstatistiği	Prob.
LLC	0.49715	0.6905
IPS	1.29495	0.9023

Tablo 3'te yer alan sonuçlara göre Hem LLC hem de IPS panel birim kök testleri için hesaplanan t istatistik değerlerinin olasılık değerleri 0.05'ten büyüktür. Hesaplanan test istatistiği değerleri %5 düzeyinde anlamlı değildir ve birim kökün varlığını ifade eden sıfır hipotezi red edilemez. NY değişkeni durağan değildir.

**Tablo 4:** NY Değişkeni İçin Birinci Nesil Birim Kök Testleri Sonuçları (Birinci Fark)

Test	Test İstatistiği	Prob.
LLC	-9.77464	0.0000
IPS	-4.91771	0.0000

Tablo 4'te yer alan sonuçlara göre Hem LLC hem de IPS panel birim kök testleri için hesaplanan t istatistik değerlerinin olasılık değerleri 0.05'ten küçüktür. Hesaplanan test istatistiği değerleri %5 düzeyinde anlamlıdır ve birim kökün varlığını ifade eden sıfır hipotezi reddedilir. NY değişkeni birinci farkta durağandır.

**Tablo 5:** Y Değişkeni İçin Birinci Nesil Birim Kök Testleri Sonuçları (Düzey)

Test	Test İstatistiği	Prob.
LLC	1.79168	0.9634
IPS	3.00082	0.9987

Tablo 5'te yer alan sonuçlara göre Hem LLC hem de IPS panel birim kök testleri için hesaplanan t istatistik değerlerinin olasılık değerleri 0.05'ten büyüktür. Hesaplanan test istatistiği değerleri %5 düzeyinde anlamlı değildir ve birim kökün varlığını ifade eden sıfır hipotezi red edilemez. Y değişkeni durağan değildir.

**Tablo 6:** Y Değişkeni İçin Birinci Nesil Birim Kök Testleri Sonuçları (Birinci Fark)

Test	Test İstatistiği	Prob.
LLC	-8.81913	0.0000
IPS	-5.56237	0.0000

Tablo 6'da yer alan sonuçlara göre Hem LLC hem de IPS panel birim kök testleri için hesaplanan t istatistik değerlerinin olasılık değerleri 0.05'ten küçüktür. Hesaplanan test istatistiği değerleri %5 düzeyinde anlamlıdır ve birim kökün varlığını ifade eden sıfır hipotezi reddedilir. Y değişkeni birinci farkta durağandır.

**Tablo 7:** CO2 Değişkeni İçin Birinci Nesil Birim Kök Testleri Sonuçları (düzey)

Test	Test İstatistiği	Prob.
LLC	-0.33829	0.3676
IPS	1.14819	0.8746

Tablo 7’de yer alan sonuçlara göre Hem LLC hem de IPS panel birim kök testleri için hesaplanan t istatistik değerlerinin olasılık değerleri 0.05’ten büyüktür. Hesaplanan test istatistiği değerleri %5 düzeyinde anlamlı değildir ve birim kökün varlığını ifade eden sıfır hipotezi red edilemez. CO2 değişkeni durağan değildir.

**Tablo 8:**CO2 Değişkeni İçin Birinci Nesil Birim Kök Testleri Sonuçları (Birinci Fark)

Test	Test İstatistiği	Prob.
LLC	-10.8151	0.0000
IPS	-7.54146	0.0000

Tablo 8’de yer alan sonuçlara göre Hem LLC hem de IPS panel birim kök testleri için hesaplanan t istatistik değerlerinin olasılık değerleri 0.05’ten küçüktür. Hesaplanan test istatistiği değerleri %5 düzeyinde anlamlıdır ve birim kökün varlığını ifade eden sıfır hipotezi reddedilir. CO2 değişkeni birinci farkta durağandır.

Eşbütünlük testleri uygulanırken değişkenlerin durağanlık dereceleri ve homojen olup olmadıkları uygulanacak olan testin türünü değiştirmektedir. Çalışmada ele alınan değişkenler hem homojendir hem de yatay kesit bağımsızlığı özelliği göstermektedir; bu nedenle Westerlund panel CUSUM eşbütünlük testi uygulanmıştır.

Westerlund’nin (2007) geliştirdiği panel CUSUM eşbütünlük testi, paneli oluşturan serilerin aynı derecede ve birinci farkta I(1) durağan olduğu varsayımına dayanmaktadır (Westerlund, 2007:718, Nazlıoğlu, 2010:94).

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i(Y_{it-1} - \beta_i X_{it-1}) + \sum_{j=1}^{p_i} \phi_{ij} \Delta X_{it-j} + \varepsilon_{it}$$

Hesaplanan panel test istatistiklerine ait sıfır ve alternatif hipotez aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$H_0: a_i = 0$  bütün yatay kesit birimleri için eşbütünlük ilişkisi yoktur.

$H_1: a_i = a < 0$  bütün yatay kesit birimleri için eşbütünlük ilişkisi vardır.

**Tablo 9:** Westerlund (2007) CUSUM Test Sonuçları

Grup		Test İstatistikleri	Asimptotik P Değeri
$g_\tau$	Ortalaması	3.157	0.001

Tablo 9'da yer alan sonuçlara göre, yatay kesit birimleri arasında eşbütünleşik ilişki yoktur sıfır hipotezi reddedilir. Buna göre, paneli oluşturan bütün yatay kesit birimleri arasında eşbütünleşik ilişki vardır.

Homojenliği, yatay kesit bağımlısızlığı ve eşbütünleşik ilişkinin varlığı saptanmış olan modele ait uzun dönem eşbütünleşme vektörü Breitung İki Aşamalı En Küçük Kareler Yöntemi ile tahmin edilmiştir. Bu yöntem vektör hata düzeltme modeline dayanmaktadır. Söz konusu tahminci ile birlikte eşbütünleşme kat sayılarının yatay kesitten yatay kesite değişmesine izin verilmektedir. Tahmin sonucunda uzun döneme ait tek bir koentegrasyon katsayısı elde edilmektedir(Breitung, 2005:151). Breitung iki aşamalı EKK yöntemine ilişkin uygulama basamakları aşağıdaki gibidir:

Hata düzeltme modeli (VECM) eşbütünleşik VAR (1) modeli olarak ifade edilmektedir(Breitung, 2005:153):

$$\Delta y_{it} = \alpha_i \beta' y_{i,t-1} + \varepsilon_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T.$$

Kalıntıların normal dağılım gösterdiği kabul edildiğinde, bireysel etkileri temsil eden katsayılar aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$L_c(\beta) = c_0 - \sum_{i=1}^N \frac{T}{2} \log_{10} \left| \widehat{\sum}_i(\beta) \right|$$

Yukarıdaki denklemde  $c_0$  herhangi bir sabit katsayıyı ifade etmektedir.

$$\widehat{\sum}_i(\beta) = T^{-1} \sum_{t=1}^T \tilde{\varepsilon}_{it}(\beta) \tilde{\varepsilon}_{it}(\beta)'$$

$$\tilde{\varepsilon}_{it}(\beta) = \Delta y_{it} - \left( \sum_{t=1}^T \Delta y_{it} y'_{i,t-1} \beta \right) \left( \sum_{t=1}^T \beta' y_{i,t-1} y'_{i,t-1} \beta \right)^{-1} \sum_{t=1}^T \beta' y_{i,t-1}$$

Sonrasında, vektör hata düzeltme modeli yeniden uyarlanmaktadır (Breitung, 2005:155-156):

$$\gamma_i \Delta y_{it} = \gamma_i' \alpha_i \beta' y_{i,t-1} + \gamma_i' \varepsilon_{it}$$

$$z_{it} = \beta' y_{i,t-1} + v_{it}$$

Yukarıdaki denklemde;

$$z_{it} = (\gamma_i' \alpha_i)^{-1} \gamma_i' \Delta y_{it} \text{ ve } v_{it} = (\gamma_i' \alpha_i)^{-1} \gamma_i' \varepsilon_{it}$$

İkinci aşamada;

$$\widehat{z}_{it} = \beta' y_{i,t-1} + \widehat{v}_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T.$$

**Tablo 10:** Breitung İki Aşamalı EKK Sonuçları

	Koentegrasyon	
	Katsayısı	Prob.
$\beta_1$	0.1078	0.0387
$\beta_2$	-0.0281	0.0000
$\beta_3$	0.0052	0.0000
$\beta_4$	4.8202	0.2136

Tablo 10’da yer alan ampirik bulgulara göre 1995-2011 döneminde yükselen piyasa ekonomileri kapsamında Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımı geçerlidir. Hesaplanan koentegrasyon katsayıları  $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$  ve  $\beta_3 > 0$  dır; gelir ile çevre kirliliği arasında “N” şeklinde bir ilişki vardır. Bu çalışmada  $Y, Y^2$  ve  $Y^3$ ’e ait katsayıların işaretleri sırasıyla pozitif, negatif ve pozitifdir. Bu nedenle tahmin edilen ÇKE fonksiyonu N şeklindedir.

Eşik noktası aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Dinda, 2004:441):

$$-\beta_1/2\beta_2$$

Yukarıdaki denkleme göre yükselen piyasa ekonomileri için 1995-2011 dönemine ait hesaplanan eşik değeri yaklaşık 3,850 \$’dır.

## SONUÇ

20. yüzyıl sonrasında, gelişmiş ülkelerde insanların çevreye olan duyarlılıkları giderek artmaktadır. Ekonomik büyüme gerçekleşirken çevreye yapılan olası tahribat konusu sık sık gündeme getirilmektedir. Gelişen bu çevre bilinci ile birlikte politikacılar da ekonomik büyümeyle ülke refahını artırırken gerekli yasal çevresel düzenlemeleri yaparak çevrenin zarar görmemesini sağlamayı amaçlamaktadırlar. Aksi takdirde, çevresel bozulma göz ardı edilerek yalnızca ekonomik büyümeye koşullanılması gelecekte çevresel kirliliği daha da arttıracak bu da beraberinde insan sağlığını tehdit eder hale gelecektir. Bütün bu olumsuz gelişmeler nihayetinde belli bir kısır döngü içinde ekonomi için de sorun teşkil edebilecektir.

ÇKE hipotezinin geçerliliğine ilişkin yapılan çalışmalar, kullanılan kirlilik emisyonu türüne, kurulan model farklılıklarına ele alınan dönemlere ve ülkelere göre farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Bu farklılıklar Çevresel Kuznets Eğrisi’nin şeklini etkilemektedir. Çalışmada yer alan ampirik modelin sonuçları, çalışmaya ışık tutan önceki bazı çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bu çalışma ile birlikte ilk kez yükselen piyasa ekonomileri olarak sınıflandırılan ülkeler kapsamın ÇKE analiz edilmiştir. Yine bu çalışma ile birlikte ilk kez yatay kesit bağımsızlığını ve homojenliği dikkate alan panel birim kök testleri kullanılmış ve analiz sonuçları bu özellikleri dikkate alarak yorumlanmıştır.

Ampirik modelden elde edilen sonuçlara göre, 1995-2011 döneminde yükselen piyasa ekonomileri için Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımı geçerlidir. Hesaplanan regresyon katsayıları  $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$  ve  $\beta_3 > 0$  dır. Bu bağlamda, gelir ile çevre kirliliği arasında “N”

şeklinde bir ilişkinin olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca yükselen piyasa ekonomileri için söz konusu döneme ait hesaplanan gelir eşik değeri yaklaşık 3,850 \$'dır.

### **KAYNAKÇA**

- AGRAS, J and Chapman, D.,(1999). "A Dynamic Approach to the Environmental Kuznets Curve Hypothesis". *Ecological Economics*, 28,s. 267-277.
- AKYILDIZ, Banu. (2008). Çevresel Etkinlik Analizi: Kuznets Eğrisi Yaklaşımı, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- ATICI, Cemil; KURT, Fırat (2007). "Türkiye'nin Dış Ticareti ve Çevre Kirliliği: Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımı". *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 13(2),s. 61-69.
- ARI, Ayşe. ZEREN, Fatma. (2011) "CO2 Emisyonu ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi" *Celal Bayar Üniv. İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi C.18, S.2, s.37-47*
- BAŞAR, Selim. TEMURLENK, M. Sinan. (2007)., "Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama" *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi C.: 21, S. 1* <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/IIBD/article/view/3715/3544> (30.04.2013)
- BREITUNG, Jörg. (2005). "A Parametric Approach to the Estimation of Cointegrating Vectors in Panel Data", *Econometric Reviews*, S:24, s.151-173.
- BREUSCH, Trevor ve ADRIAN Pagan. (1980). "The Lagrange Multiplier Test and its Application to Model Specifications in Econometrics", *Reviews of Economics Studies*, S.47, s.239-253.
- CHOI, In. (2001). "Unit Roots Tests for Panel Data." *Journal of International Money and Finance*, S:20, s.229-272.
- COLE, Matthew. A., RAYNER, Ajalvir., and BATES Jim.M.(1997). "The Environmental Kuznets Curve: An Empirical Analysis". *Environment and Development Economics*, 2,s. 401-416.
- DİNDA, Soumyananda (2004). "Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey", *Ecological Economics*, S:49, s. 431– 55.
- GÜLOĞLU, Bülent; İSPİR, Serdar. (2009). Yeni Gelişmeler Işığında Türkiye'de Satın Alma Gücü Paritesi Önsavının Panel Birim Kök Sınaması, Pamukkale Üniversitesi İ.İ.B.F.İktisat Bölümü Yayınları.
- GÜLOĞLU, Bülent; İVRENDİ, Mehmet. (2010). "Output Fluctuations: Transitory or Permanent? the case of Latin America", *Applied Economics Letters*, S:17, s.381-386.
- GÜNEY, Taner; BAKIRTAŞ, İbrahim. (2011). "Çevresel Sürdürülebilirlik Ve Yozlaşma İlişkisi: Bir Kesit Veri Analizi", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30, s. 231-240.

- GROSSMAN, Gene. KREUGER, Alan. (1995) “Economic Growth and the Environment”. The Quarterly of Journal Economics, Vol.110, No.2, s.353-377.
- HADRI, Kaddour. (2000). “Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data”, Econometrics Journal, S:3, s.148–161.
- IM, Kyung; HASHEM, Pesaran; YONGCHEOL, Shin. (1997) Testing for Unit Roots in Heterogenous Panels. Mimeo Department of Applied Economics University of Cambridge.
- IM, Kyung; HASHEM, Pesaran; YONGCHEOL, Shin. (2003). “Testing for Unit Roots in Heterogenous Panels.” Journal of Econometrics, C:115, S:1, s.53-74.
- KUZNETS, Simon; (1955), “Economic Growth and Income Inequality”, The American Economic Review, Vol.45, No.1, pp. 1-28.
- LEVIN, Andrew ;CHIEN Lin.(1992). “Unit Roots Tests in Panel Data:Asymptotic and Finite Sample Properties” University of California-San Diego, Discussion Paper No:92-23.
- LEVIN, Andrew; CHIEN Lin. 1993. “Unit Roots Tests in Panel Data:New Result.” University of California-San Diego, Discussion Paper No:93-56.
- LEVIN, Andrew; CHIEN Lin; CHU, James. (2002). “Unit Roots Tests in Panel Data:Asymptotic and Finite Sample Properties.” Journal of Econometrics, S:108, s.1-24.
- MADDALA, G.S ve SHAOVEN Wu. 1999. “A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test.” Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Sayı:61, ss.631-652.
- MOOMAW, W.R., UNRUH, G.C. 1997. “An Alternative Analysis of Apparent Ekc Type Transitions”. Ecological Economics 25, 221-229.
- NAZLIOĞLU, Şaban. (2010). Makro İktisat Politikalarının Tarım Sektörü Üzerindeki Etkisi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Bir Karşılaştırma, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- UNEP YEAR BOOK 2013. Emerging Issues in Our Global Environment (2013) [http://www.unep.org/pdf/uyb\\_2013.pdf](http://www.unep.org/pdf/uyb_2013.pdf) (25.04.2013)
- PESARAN, Hasem, M. (2004). “General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels”, Working Paper No:0435, University of Cambridge.
- PESARAN, Hashem, M. (2007). “A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence”, Journal of Applied Econometrics, S:22/2, s.265-312.
- SAATÇI, Mustafa. DUMRUL, Yasemin. (2011). “Çevre Kirliliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisinin Türk Ekonomisi İçin Yapısal Kırılmalı Eş-Bütünleşme Yöntemiyle Tahmini” Erciyes Ün. İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, S:37, s.65-86



SOLAKOĞLU, G. Ebru. (2007). “The Effect of Property Rights on the Relationship Between Economic Growth and Pollution for Transition Economies”. Eastern European Economics, 45(1), 77-94.

TUTULMAZ, Onur., ŞAHİNÖZ, Ahmet, ÇAĞATAY Selim.(2012). “Karbondioksit Emisyonu Üzerinden Çevre Baskısı Değerlendirmesi :Çevresel Kuznets Eğrisine Panel Veri Uygulaması”,İktisat, İşletme ve Finans Dergisi,27(314), s.35-72.

YANDLE, Bruce, MATHUSUDAN Bhattara; VIJAYARAGHAVAN Maya; (2004), “Environmental Kuznets Curves: A Review of Findings, Methods, and Policy Implications”, PERC Research Study 02-1, pp.1-38, [http://perc.org/sites/default/files/rs02\\_1a.pdf](http://perc.org/sites/default/files/rs02_1a.pdf) (28.04.2013)

WORLD BANK 2010. World development report 2010: Development and Climate Change.

THE WORLD BANK, Data, <http://data.worldbank.org/indicator>, (25.04.2013)