

KİŞİ BAŞINA KARBON DİOKSİT EMİSYON YAKINSAMA ANALİZİ: 1950- 2004

CONVERGENCE ANALYSIS OF PER CAPITA CARBON DIOXIDE EMISSIONS: 1950- 2004

Araş. Gör. Dr. Alper ASLAN, Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi, İktisat Bölümü, alperaslan@erciyes.edu.tr

ÖZET

Son zamanlarda, küresel ısınma ve küresel ısınmanın iklim değişikliği üzerindeki potansiyel etkisi üzerine kamunun ilgisi açık bir şekilde artmaktadır. Buna bir tepki olarak, hükümetler küresel ısınmayı hafifletme için uluslararası iklim değişikliği stratejileri planlamaya girişmektedirler. Ampirik çalışmalar sera sıcaklığının ana nedeni olarak karbon dioksit (CO₂) emisyonu olduğunu göstermektedir. CO₂ emisyonunun kalıcılığının ve stokastik dinamiklerinin incelenmesi ve analiz edilmesi, politika yapıcıları için karbon dioksit emisyonunun çevreye olan etkilerinin hesaplanmasında çok önem arz etmektedir. Bu çalışmada, Afrika, Merkezi ve Güney Amerika, Merkezi Asya, Merkezi Avrupa, Uzak Doğu, Orta Doğu, Kuzey Amerika, Okyanusya ve Batı Avrupa ülkeleri arasında kişi başına karbon dioksit emisyon kalıcılığı ve yakınsaması 1950-2004 dönemi için panel birim kök yöntemi uygulanarak incelenmiştir. IPS (Im, Peseran - Shin) test sonuçları karbon dioksit emisyonu için birim kökün varlığı hipotezi reddedilememiştir. Bu nedenle sonuçlar ele alınan ülke grupları itibarıyla CO₂ emisyonunun güçlü bir şekilde kalıcılık sergilediğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: CO₂ emisyonu, Yakınsama, Kalıcılık, Birim Kök

ABSTRACT

In recent years, there has been an obvious increase in public concern over global warming and its potential effects on climate change. In response, governments attempt to plan international climate change strategies to alleviate global warming. Empirical studies illustrated that carbon dioxide (CO₂) emissions are regarded as the main cause of greenhouse warming. Therefore, the examination and analyzing of the stochastic dynamics and persistence of CO₂ emissions are vital for policymakers to estimate the impact of carbon

emissions to the environment. In this study, it is examined convergence and persistence in per capita CO₂ emissions among Africa, Central & South America, Centrally Asia, Centrally Europe, Far East, Middle East, North America, Oceania and Western Europe countries during the 1950-2004 period by applying panel unit root methodology. The IPS (Im, Peseran - Shin) tests illustrated that one cannot reject the null hypothesis of unit roots for per capita CO₂ emissions. The results, therefore, illustrate a very strong form of persistence for the CO₂ emissions among these country groups.

Key Words: CO₂ emissions, Convergence, Persistence, Unit Root

1. GİRİŞ

Son dönemlerde küresel ısınma ve iklim değişikliği tüm dünya hükümetlerinin ilgilendiği bir konu haline gelmiştir. Bu konu üzerine tartışma, küresel ısınmaya neden olan gazların başında gelen sera gazlarının etkilerinin azaltılmasına odaklanılarak hız kazanmıştır (Solow, 1991). Güneşten Dünyaya gelen radyasyon Dünyayı ısıtmaktadır. Yerküreye gelen radyasyonun bir kısmını geri uzaya gönderirken bir kısmı ise sera gazlarının atmosferde bu radyasyonu tutması ile Dünyada kalır. Bu süreç, seradaki camlara benzediği için adı sera gazları olarak tanımlanmıştır. İlk olarak Fransız bilim adamı Jean Baptiste Fourier tarafından 1827 yılında tanımlanan sera gazları, Dünya yüzeyinin termal radyasyonu emerek atmosferde gazları oluşturması ile meydana gelmektedir. Sera gazları, karbon dioksit (CO₂), su buharı, metan ve nitroksit gazlarından oluşmaktadır. Bu gazlar içinde sera etkisi oluşturanların başında karbon dioksit (CO₂) gazı gelmektedir (Houghton, 2005). CO₂ gazı salımı, çok önemli oranda ekonominin her sektöründe kullanılan fosil yakıtların (kömür, petrol, doğal gaz) yakılması sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle enerji politikası kapsamında da çok önem arz eden CO₂ emisyonu tüm dünya hükümetlerinin ilgi odağı durumundadır. Bu amaçla uluslar arası anlamda önemli adımlar atılmıştır.

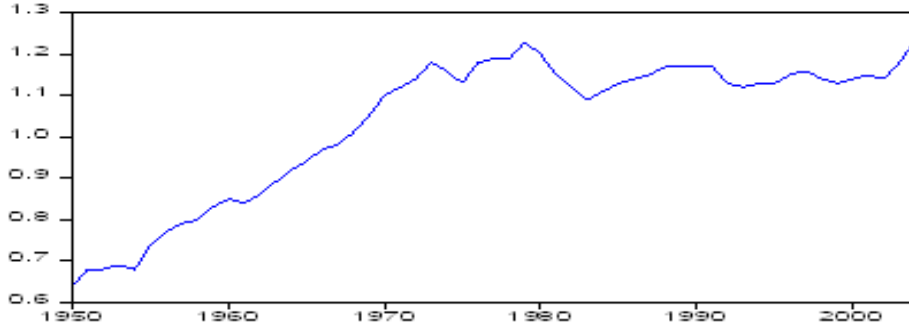
Uluslar arası adımlardan ilki, 1992 yılında Rio de Janeiro'da toplanan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansıdır. Konferansta, sera gazları emisyonunun azaltılması yönünde ciddi önlemler alınması gündeme gelmiştir. 50 ülkenin imzası ile Mart 1994'te yürürlüğe giren Rio Sözleşmesi, "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluk" ilkesi altında, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi iki eke sahiptir (Karakaya ve Özçağ, 2003).

Ek I, Doğu Avrupa ve Eski Sovyet ülkeleri ile OECD üyesi ülkelerini, Ek II ise sadece OECD üyesi ülkeleri kapsamaktadır. Sözleşmeye göre; Ek I ülkeleri küresel ısınmanın önüne geçmek için emisyonlarının azaltıcı politikalar uygulamak ve 2000 yılına kadar toplam sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerine çekmekle yükümlü kılınmışlardır. Protokolde Ek II ülkelerinin ise, Ek I' deki yükümlülüklere ek olarak, sözleşme dışında olan gelişmekte olan ülkelere, iklim değişikliğinin önlenmesi konusunda finansal ve teknolojik destek sağlamakla yükümlü kılınmışlardır.

Birleşmiş Milletler (BM) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin yürürlüğe girmesinin ardından her yıl toplanmaya başlayan taraflar konferansların (COP) Japonya'nın Kyoto kentinde yapılan üçüncüsünde (1997), çerçeve sözleşmenin eki niteliğindeki Kyoto Protokolü kabul edildi. Kyoto Protokolü'ne göre, Ek 1'e dâhil olan ülkelerin sera gazı emisyonlarını 2008-2012 yılı bütçe döneminde, 1990 seviyesinin %5 altına indirmeleri öngörülmüştür.

Şekil 1'de 1950-2004 dönemine ilişkin küresel kişi başına ortalama CO₂ gazı emisyonunu gösterilmektedir. Şekil 1'den de görüldüğü üzere, zamanla kişi başına CO₂ gazı emisyonu artmaktadır. Ortalama olarak kişi başına %1.03 bir hızla büyüyen CO₂ emisyonunun belirleyenleri üzerine çalışmalar ve CO₂'ye ilişkin orta ve uzun dönem projeksiyonlarının sayısı artmaktadır (Holtz v.d., 1995; Galeotti ve Lanza, 1999; Barrett ve Graddy, 2000; Heil ve Selden, 2001; Demirbas, 2004).

Şekil 1: Küresel olarak Kişi Başına CO₂ emisyonu (1950-2004)



Konunun potansiyel önemine rağmen, CO₂ emisyonunun ülke grupları arasında dağılımının birbirine yakınsayıp yakınsamadığı konusunda çok az çalışma bulunmaktadır.

Bu çalışmalardan ilki yatay kesit hem de zaman serisi analizleri ile yakınsamayı inceleyen Strazicich ve List (2003)'dir. 21 gelişmiş OECD ülkesini 1960-1997 dönemi için inceleyen yazarlar, kişi başına CO₂ emisyonunun yakınsadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bir diğer çalışmada ise Lanne ve Liski (2004) tarafından 16 gelişmiş ülke baz alınarak 1870-1998 dönemi için yakınsama yapısal kırılmalar göz önüne alarak incelemiş ve kişi başına CO₂ emisyonunun 1970'lerdeki petrol krizi sonrasında yakınsamadığı sonucuna varmıştır. Strazicich ve List (2003) ile benzer ülke gruplarını (23 OECD ülkesi) temel olarak yakınsama analizi yapan Aldy (2006)'da 1960-1999 dönemi için yakınsamaya dair kanıtlar bulunmasına rağmen, daha çok ülke grubunu kapsayan (88 ülke) analizde ise CO₂ emisyonunun yakınsamadığı aksine iraksadığı sonucuna varılmıştır. Yatay kesit çalışmalardan farklı olarak Ezcurra (2007) çalışmasında parametrik olmayan yaklaşım kullanılarak kişi başına CO₂ emisyon yakınsaması 87 ülke için 1960-1999 dönemini kapsayacak şekilde

incelenmiş ve ülkeler arası CO2 emisyon farklılığının azaldığı yani yakınsamanın gerçekleştiği sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde Panopoulou ve Pantelidis (2007) çalışmalarında 1960- 2003 dönemi için 128 ülke arasındaki karbon dioksit emisyon yakınsaması incelenmiş ve yakınsamaya dair sonuçlar bulunmuştur. Buna karşılık zaman aralığını artırılarak (1950-2002) OECD ülkeleri için kişi başına CO2 emisyon yakınsaması Barassi v.d., (2008) tarafından incelenmiştir. Yatay kesit bağımlılığına odaklanarak yapılan yakınsama analizinde CO2 emisyon yakınsamasının olmadığı sonucuna varılmıştır.

Görüldüğü üzere farklı metotlar kullanılarak CO2 emisyon yakınsaması incelenmiş ve çelişkili sonuçlar bulunmuştur.

Bu çalışmada ise literatürden farklı olarak zaman periyodu artırıldığı gibi dünya nüfusunun % 4'ünü oluşturmasına karşın, küresel sera gazı emisyonunun %25'inden sorumlu olan ve 1950- 2004 döneminde dünya kişi başına CO2 emisyon ortalamasının (1.03) yaklaşık 5 katı olan (5.00) Kuzey Amerika'ya diğer ülke gruplarının yakınsayıp yakınsamadığı incelenmesidir. Ayrıca diğer çalışmalardan farklı olarak ülkeler; Afrika, Merkezi Güney Amerika, Asya, Merkezi Avrupa, Uzak Doğu, Orta Doğu, Kuzey Amerika, Okyanusya ve Batı Avrupa şeklinde ele alınmıştır. Ek olarak diğer çalışmalarda olmayan bölgesel CO2 emisyon farklılıklarının kalıcılığı da incelenmiştir.

Bu amaçla çalışma dört bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde çalışmada kullanılan veri ve metodoloji tanıtılmış, üçüncü bölümde bulgulara yer verilirken, sonuç ve öneriler ise son bölümün konusunu oluşturmaktadır.

2. VERİ ve METODOLOJİ

Çalışmada kullanılan tüm veriler 1950-2004 dönemine ait olup Karbon Dioksit Bilgi Analiz Merkezi (Carbon Dioxide Information Analysis Center) veri tabanından temin edilmiş ve tüm analizlerde doğal logaritmik şekilde kullanılmıştır.

Birim kök analizlerinin yakınsama literatüründe kullanılması, durağan zaman serilerine gelen şoklar geçici olmaları ile ilişkilidir. Şöyle ki zamanla, şokların etkisi ortadan kalkacak ve seriler uzun dönem ortalamalarına döneceklerdir. Durağan serilerin uzun dönem tahminleri, serilerin koşulsuz (unconditional) ortalamalarına yakınsayacaktır. Durağan olmayan zaman serilerinin ise zamana bağımlı ve sonsuza giden varyansları olacaktır. Durağan seriler (birim köke sahip olmayan) uzun dönemde ortalamaları etrafında dalgalanırken (kalıcıyken) durağan olmayan seriler (birim köke sahip) şoklardan kalıcı olarak etkilenip yollarından sapabilirler.

Son dönem birim kök analizleri ADF testlerinin küçük örneklemelerde istatistiksel gücünün az olduğunu yani zaman serisi analizlerinde birim kök ve eş

bütünleşme analizleri sonlu örneklerde düşük istatistiksel güce sahip olduğunu göstermiştir (Campbell ve Perron, 1991). Bu yüzden son zamanlarda panel birim kök testleri tercih edilmeye başlanmıştır. Bu panel testleri geliştirilmiş Dickey-Fuller'de olduğu gibi zaman serisinin, yit, durağan olup olmadığını sınamak için denklem 1'deki β katsayısının sıfıra eşitliği sınanır.

$$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \beta_i y_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad i=1, \dots, N, \quad t=1, \dots, T \quad (1)$$

Im, Peseran ve Shin (IPS) önerdikleri panel birim kök testinde genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) test istatistiğini paneldeki her bir birey için ADF hesaplayarak ortalama ADF test istatistiğine bakmaktadır.

IPS sınavasında sıfır hipotezi bütün i'ler için $H_0: \beta_i=0$ ve alternatif hipotez ise $H_1: \beta_i < 0$ şeklindedir. IPS' de "birim kök" hipotezini test etmek için t-bar istatistiğini kullanılmaktadır.

$$\sqrt{N}(\bar{t} - E(\tau_i | \beta_i = 0)) / (\text{Var}(\tau_i | \beta_i = 0))^{1/2} \approx N(0,1) \quad (2)$$

olmak üzere; $\tau_i - \frac{\hat{\beta}_i}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_i}}$ ve $\bar{t} - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{\sigma}_i$ şeklinde elde edilir. Ortalamalar

$E(\tau_i | \beta_i = 0)$ ve varyanslar $\text{Var}(\tau_i | \beta_i = 0)$ ise simülasyonlar vasıtasıyla elde edilir.

IPS testinin en önemli avantajları; her bir yatay kesit için ayrı β katsayıları hesaplaması, dengeli olmayan paneller (unbalanced panel) için kullanılabilmesi ve yatay kesitler için hesaplanan ADF testlerinde farklı gecikme değerlerine izin vermesi olarak sıralanabilir (Baltağı, 2005).

3.BULGULAR

Durağanlık analizinde gecikme uzunluğunun seçimi analizin hem seviyesini hem de gücünü etkilediği için kritik bir öneme sahiptir. Uygulamada model için gecikme uzunluğunun seçiminde standart kriterler (Akaike ve Schwarz Information Criterion) kullanılmaktadır.

Ancak modelde "negatif hareketli ortalama hataları" bulunması durumunda standart Akaike ve Schwarz Bilgi Kriterleri oldukça küçük bir gecikme uzunluğu seçmekte ve yanlış tahminlere neden olmaktadır (Caporale and Cerrato, 2006). Bu nedenle Ng ve Perron (2001) modelde uygun gecikme uzunluğunun tespit edilebilmesi için "Düzenlenmiş Akaike Bilgi Kriteri"nin (Modified Akaike Information Criterion- MAIC) kullanılmasını önermektedirler. Gecikme uzunluğu konusunda emin olabilmek için Holmes (2002) tarafından önerilen yol da

$(P = T^{1/3})$ takip edilebilir. Modelimizde bu yolla elde edilen gecikme uzunluğu 3 ile 4 arasında bir değere karşılık gelmektedir.

Kalıcılık (persistence) analizi için kullanılan yöntem ise Lima ve Resende (2007) ve Kula ve Aslan (2008) çalışmalarında da uygulandığı üzere gecikme uzunluğunu sırayla arttırarak (L=1, L=2, L=3 ve L=4) birim kökün araştırılmasıdır. Aşağıda Tablo 1’de farklı gecikme uzunlukları dikkate alınarak kişi başına CO2 serisi için hesaplanmış IPS test istatistikleri verilmiştir.

Tablo 1: Kişi başına CO₂ emisyon serisi panel veri birim kök testleri (1950-2004)

Gecikme Uzunluğu	Test İstatistikleri
L=1	2.307 (0,989)
L=2	1.824 (0,966)
L=3	0.746 (0,772)
L=4	-0.365 (0,357)
MAIC	2.621 (0,956)

Not: p-değerleri parantez içinde gösterilmiştir.

Tablo1’de de görüldüğü gibi bütün gecikme uzunluları için “birim kökün varlığı” hipotezi reddedilememiştir. Yani kişi başına CO2 serisi birim kök içermektedir.

Bu sonuç, 1950- 2004 dönemi için ele alınan farklı ülke gruplarının kişi başına CO2 emisyonlarının birbirlerine yakınsamadığını ve bu ortaya çıkan farklılığın kalıcılık sergileyeceğini göstermektedir.

Aşağıda Tablo 2’de ise farklı gecikme uzunlukları dikkate alınarak ülke gruplarının küresel kişi başına CO2 emisyon oranlarına yakınsayıp yakınsamadıkları incelenmiştir.

Tablo 2’deki sonuçlar da Tablo 1’de olduğu gibi bütün gecikme uzunlukları için “birim kökün varlığı” hipotezi reddedilememiştir.

Bu sonuç $KBCO_{2i,t} / KBCO_{2\text{ ortalama, t}}$ serisinin birim kök içerdiğini yani durağan olmadığını, 1950- 2004 dönemi için ele alınan farklı ülke gruplarının kişi başına CO2 emisyon serisinin küresel CO2 emisyonlarına yakınsamadığını ve bu ortaya çıkan farklılığın kalıcılık sergileyeceğini göstermektedir.

Tablo 2: $KBCO_{2i,t} / KBCO_{2\text{ ortalama, t}}$ serisi panel veri birim kök testleri (1950-2004)

Gecikme Uzunluğu	Test İstatistikleri
L=1	0.614 (0,731)
L=2	-0.017 (0,492)
L=3	-0.714 (0,237)
L=4	-0.407 (0,341)
MAIC	-0.449 (0,326)

Not: p-değerleri parantez içinde gösterilmiştir.

Tablo 3: $KBCO_{2i,t} / KBCO_{2\text{ Amerika, t}}$ serisi panel veri birim kök testleri (1950-2004)

Gecikme Uzunluğu	Test İstatistikleri
L=1	0.772 (0,780)
L=2	0.670 (0,748)
L=3	-0.727 (0,233)
L=4	-0.122 (0,451)
MAIC	0,518 (0,697)

Not: p-değerleri parantez içinde gösterilmiştir.

Son tablomuz olan Tablo 3'de de küresel sera gazı emisyonunun %25'inden sorumlu olan Kuzey Amerika'ya (A.B.D ve Kanada) diğer ülke guruplarının yakınsayıp yakınsamadığı incelenmiştir.

Tablo 3'deki sonuçlar da diğer analizlerde olduğu gibi bütün gecikme uzunlukları için "birim kökün varlığı" hipotezi reddedilememiştir. Yani $KBCO_2$ _{i,t} / $KBCO_2$ _{Amerika,t} serisi birim kök içermektedir.

Bu sonuç 1950- 2004 dönemi için ele alınan farklı ülke guruplarının kişi başına CO2 emisyonlarının Kuzey Amerika CO2 emisyonlarına yakınsamadığını ve bu ortaya çıkan farklılığın kalıcılık sergileyeceğini göstermektedir.

3.SONUÇ

Küresel ısınma, doğal, ekonomik, politik, sosyal ve teknolojik olmak üzere tüm alanları etkileyen bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Sanayi devriminin gerçekleştiği 18. y.y'dan itibaren özellikle fosil yakıtların kullanımı, koruların ve ormanların şuursuzca katledilmesi gibi süreçler sonunda atmosfere yayılan sera gazlarının yoğunluğu artmaktadır.

Sera gazları Ay ve Mars yüzeyinde görülebilen keskin sıcaklık dalgalanmalarının Dünya yüzeyinde oluşması önleyen yararlı bir gazdır. Fakat atmosferdeki bu gazların yoğunluğunun artması küresel ısınmanın ortaya çıkmasından hiç şüphesiz en önemli etkidir. Bu nedenle sera gaz emisyonları sürekli olarak kontrol altında tutulmaya çalışıldığı gibi, azaltılma amacıyla yeni teknolojiler aranmaktadır. Bu gazlar içerisinde en önemli payı CO2 gazı almaktadır.

Bu çalışmada sera gazları oluşumunda en önemli gazlardan olan CO2 'nin ülke gurupları arasında birbirlerine yakınsayıp yakınsamayacağı ve bu sürecin kalıcılık sergileyip sergilemeyeceği IPS birim kök testleri ile araştırılmıştır. Çalışmada yakınsama ve kalıcılık analizi üç yönden incelenmiştir. Ele alınan ülke gurupları arasında yakınsama olup olmadığı, ele alınan ülkelerin küresel ortalamaya ve üçüncü olarak sera gaz emisyonunda dünyada en önemli payı çeken Kuzey Amerika'ya yakınsayıp yakınsamayacağı analiz edilmiştir. Analizin her üç boyutunda da yakınsamanın olmadığı gibi ülke gurupları arasındaki farklılığın da kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

ALDY, J. (2006): "Per capita carbon dioxide emissions: convergence or divergence?", *Environmental and Resource Economics*, 33(4): 533-555.

KULA, F ve ASLAN A. (2008): Türkiye'de İller İtibariyle Kişi Başına Gelir Eşitsizliğinin Kalıcılığı: Panel Birim Kök Analizi İle Bir Değerlendirme", *İstatistik Araştırma Dergisi*, 5(2): 44-51.

BALTAGI, B. H. (2005): *Econometric Analysis of Panel Data*, third edition. John Wiley & Sons, Chichester, UK.

BARASSI Marco and MATTHEW C. (2008): "Stochastic Divergence or Convergence of Per Capita Carbon Dioxide Emissions: Re-examining the Evidence", *Environ Resource Econ*, 40: 121-137.

BARETT, S., and GRADDY, K., (2000): "Freedom, growth, and the environment" *Environment and Development Economics*, 5: 433-456.

CAMPBELL, J. and PERRON, P. (1991): "Pitfalls and Opportunities: What Macroeconomists Should Know About Unit Roots", *National Bureau of Economic Research Macroeconomics Annual*, 141-201.

CAPOLE, G. M. and CERRATO M., (2006): "Panel data tests of PPP: a critical overview", *Applied Financial Economics*, 16: 73-91.

DEMİRBAŞ, A., (2004): "Bio energy global warming and environmental impacts ", *Energy Sources*, 26(3), 225-236.

EZCURRA, R. (2007): "Is there Cross-Country Convergence in Carbon Dioxide Emissions?", *Energy Policy*, 35: 1363-1372.

HEIL, M.T., and SELDEN, T.M., (2001): "International trade intensity and carbon emissions: a cross-country econometric analysis", *Journal of Environment and Development*, 10: 35-49.

HOLTZ-Eakin, D., and SELDEN, T.M., (1995): "Stoking the fires? CO2 emissions and economic growth", *Journal of Public Economics*, 57: 85-101.

HOLMES, M. J., (2002): "Convergence in international output: evidence from panel data unit root tests", *Journal of Economic Integration*, 17: 826-38.

HOUGHTON, J., (2005): "Global Warming Reports on Progress", *Physics*, 68(6): 1340-1403.

IM, K.S., PESARAN H. and Shin Y., (2003): "Testing for unit roots in heterogeneous panels", *Journal of Econometrics*, 115: 53-74.

KARAKAYA E., ve ÖZÇAĞ M., (2003): "Türkiye Açısından Kyoto Protokolü'nün Değerlendirilmesi ve Ayrıştırma Yöntemi ile CO2 Emisyonu Belirleyicilerinin Analizi", VII. ODTÜ Ekonomi Konferansı, 6-9 Eylül, Ankara.

LANNE M, and LİSKİ M. (2004): "Trend and breaks in per-capita carbon dioxide emissions 1870-2028", *Energy Journal*, 25(4):41-65

LIMA, M. A. and RESENDE, M., (2007): "Convergence of per capita GDP in Brazil: an empirical note", Applied Economic Letters, 14: 333-335.

MARZIO Galeotti and ALESSANDRO L. (1999): "Desperately seeking (environmental) Kuznets", Working Paper CRENoS 199901, Centre for North South Economic Research, University of Cagliari and Sassari, Sardinia.

NG, Serena and PERRON P. (2001): "Lag Length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power," Econometrica, 69(6): 1519-1554.

GLOBAL Change http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/em_cont.htm erişim tarihi: 01.05.2008

PANOPOULOU Ekaterini and THEOLOGOS Pantelidis, (2007): "Club Convergence in Carbon Dioxide Emissions", The Institute for International Integration Studies Discussion Paper Series iisdp235, IIS.E

SOLOW A. (1991): "Is There a Global Warming Problem?" In Global Warming: Economic Policy Responses (ed. Rudiger Dornbusch ve James M. Poterba), The MIT Press.

STRAZICICH, M.C., and LIST, J.A., (2003): "Are CO2 emission levels converging among industrial countries?", Environmental and Resource Economics, 24: 263-271.

Ek 1 Analizlerde İncelenen Ülkeler

Afrika Ülkeleri	Merkezi ve Güney Amerika Ülkeleri	Merkezi Avrupa
Cezayir	Antartik Fisheries	Arnavutluk
Angola	Antigua & Barbuda	Ermenistan
Benin	Arjantin	Azerbaycan
Botswana	Aruba	Beyaz Rusya
Burkina Faso	Bahama	Bulgaristan
Burundi	Barbados	Çek Cumhuriyeti
Kapo Verde	Belize	Çekoslovakya
Orta Afrika Cumhuriyeti	Bermuda	Estonya
Çad	Bolivya	Gürcistan
Komor	Brezilya	Macaristan

KİŞİ BAŞINA KARBON DİOKSİT EMİSYON YAKINSAMA ANALİZİ: 1950- 2004

Kongo	Birleşik Krallık Virgin Adaları	Kazakistan
Fil Dişi Sahilleri	İngiliz Hindistan Okyanus Toprakları	Kırgızistan
Mısır	Cayman Adaları	Letonya
Ekvator Gine'si	Şili	Litvanya
Etiyopya	Kolombiya	Polonya
Fransız Batı Afrika'sı	Kosta Rika	Moldova
Fransız Ekvator Afrika'sı	Küba	Romanya
Gabon	Dominik	Rusya Federasyonu
Gambiya	Dominik Cumhuriyeti	Slovakya
Gana	Ekvator	Tacikistan
Gine Bissau	El Salvador	Türkmenistan
Gine	Falkland Adaları	SSCB
Kenya	Former Panama Canal Zone	Ukrayna
Libya	Fransız Gine'si	Özbekistan
Madagaskar	Gronland	
Malawi	Grenada	Uzak Doğu
Mali	Guadeloupe	Afganistan
Moritanya	Guatemala	Bangladeş
Mauritius Adası	Guyana	Bhutan
Fas	Haiti	Brunei Sultanlığı
Mozambik	Honduras	Kamboçya
Namibya	Jamaika	Doğu Timor (Endonezya'yı da içermekte)
Nijer	Leeward Adaları	Doğu ve Batı Pakistan
Nijerya	Martinique	Malaya Singapur Federasyonu
Kamerun	Meksika	Hong Kong
Reunion	Montserrat	Hindistan
Rhodesia-Nyasaland	Hollanda Antilleri ve Aruba	Endonezya
Rwanda-Urundi	Hollanda Antilleri	Lao Halkı Demokratik Cumhuriyeti

Ruanda	Nikaragua	Makao
Saint Helena	Panama	Malezya
Sao Tome & Principe	Peru	Maldivler
Senegal	Portoriko	Myanmar
Seyşel	Saint Lucia	Nepal
Sierra Leone	St. Kitts-Nevis	Pakistan
Somali	St. Kitts-Nevis-Anguilla	Penisular Malazya
Güney Afrika	St. Pierre & Miquelon	Filipinler
Sudan	St. Vincent & The Grenadines	Kore Cumhuriyeti
Swaziland	Surinam	Sabah
Tanganika	Trinidad ve Tobako	Saravak
Togo	Türk ve Caicos Adaları	Singapur
Tunus	ABD Virgin Adaları	Sri Lanka
Uganda	Uruguay	Tayvan
Tanzanya	Venezuela	Tayland
Batı Sahra	Merkezi Asya	Orta Doğu
Demokratik Kongo Cumhuriyeti	Çin	Bahreyn
Zambiya	Kuzey Kore	Kıbrıs
Zangibar	Vietnam	Yemen
Zimbabve	Moğolistan	İran İslam Cum.
Kuzey Amerika	Güney Vietnam	Irak
Kanada	Vietnam	İsrail
A.B.D	Okyanusya	Ürdün
Batı Avrupa	Samoa	Kuveyt
Andora	Avustralya	Umman
Avusturya	Christmas Adası	Katar
Belçika	Cook Adaları	Suudi Arabistan
Bosna Hersek	Fiji	Türkiye
Hırvatistan	Fransız Polinezyası	Bir. Arap Emirlikleri
Danimarka	Guam	Yemen
Fareo Adaları	Japonya	
Federal Yugoslavya	Japonya (Ryukyu)	

KİŞİ BAŞINA KARBON DİOKSİT EMİSYON YAKINSAMA ANALİZİ: 1950- 2004

Cumhuriyeti	Adaları Hariç)
Finlandiya	Kiri bati
Fransa (Monako dahil)	Nauru
Cebelitarık	Yeni Kaladonya
Yunanistan	Yeni Zelanda
İslanda	Niue
İrlanda	Pasifik Adaları
İtalya (San Marino dahil)	Papua Yeni Gine
Linkeştayn	Ryukyu Adaları
Lüksemburg	Samoa
Makedonya	Solomon Adaları
Malta	Tongo
Monako	Tuvalu
Hollanda	Vanuatu
Norveç	Wake Adası
Portekiz	
San Marino	
Slovenya	
İspanya	
Svalbard ve Jan Mayen Adaları	
İsveç	
İsviçre	
İsviçre	
İngiltere	
Yugoslavya	