

**Ticari Serbestliğin Çevre Kirliliği Üzerine Etkisi:
OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi**

Faruk MIKE*

Geliş Tarihi (Received): 24.01.2018– Kabul Tarihi (Accepted): 03.05.2018

Öz

Bu çalışma, ticari serbestliğin çevre kirliliği üzerindeki etkisini, altı farklı kirlilik göstergesi için, statik ve dinamik panel veri analizleri ile araştırmaktadır. Statik analizlere yönelik olarak sabit ve rassal etkiler modelleri, dinamik analizlere yönelik olarak ise, Arellano ve Bond (1991) tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) uygulanmıştır. Çalışmaya dahil edilen kirlilik göstergelerinden dört tanesi için (sülfür oksit-SO_x, nitrojen oksit-NO_x, karbon oksit-CO_x ve metan içermeyen uçucu organik bileşik-VOC) analizler, 31 OECD ülkesi ve 1995-2015 yıllık dönemleri kapsamaktadır. Diğer taraftan, geriye kalan iki kirlilik göstergesi için (partiküller madde-PM10 ve 2.5 mikrondan küçük partiküller madde-PM2.5) analizler ise, 26 OECD ülkesi ve 2000-2015 yıllık dönemleri kapsamaktadır. Üç farklı test yönteminden elde edilen analiz sonuçları, OECD ülkelerinde ticari serbestliğin çevre kirliliği üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı sonuçlara sahip olduğuna işaret etmektedir. Bu durum, gelir seviyesi nispi olarak yüksek olan OECD ülke vatandaşlarının, çevresel kalite ve düzenlemelere verdikleri önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Ticari Serbestlik, Çevre Kirliliği, Sabit ve Rassal Etkiler Model, Genelleştirilmiş Momentler Metodu, OECD Ülkeleri*

* Dr. Öğr. Üyesi, Hakkari Üniversitesi, İktisat Bölümü, farukmike@hakkari.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9194-1679.

**The Effect of Trade Liberalization on Environmental Pollution:
The Panel Data Analysis for OECD Countries**

Abstract

This study investigates the impact of trade liberalization on environmental pollution through static and dynamic panel data analyses for six pollution indicators. Fixed and random effect models were applied for static analyses, while the Generalized Moments Method (GMM), which was developed by Arellano and Bond (1991), was applied for dynamic analysis. The analyses for four pollution indicators (include sulfur oxides-SO_x, nitrogen oxides-NO_x, carbon oxides-CO_x and non-methane volatile organic compounds-VOCs) cover the years of 1995-2015 for 31 OECD countries. On the other hand, the analyses for the remaining two pollution indicators (particulates-PM₁₀ and particulates-PM_{2.5}) cover the years of 2000-2015 for 26 OECD countries. The results indicate that trade liberalization in OECD countries has negative and statistically significant effects on environmental pollution. This demonstrates the importance of environmental quality and regulations for OECD citizens whose income level is relatively high.

Keywords: *Trade Liberalization, Environmental Pollution, Fixed and Random Effects Model, Generalized Moments Method, OECD Countries*

Giriş

Ticari serbestliğin çevre kirliliği üzerindeki etkilerine yönelik tartışmalar büyük oranda 1990'lı yıllarda gerçekleştirilen Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması (NAFTA) ve Dünya Ticaret Örgütü'nün Uruguay Turunda yer alan serbest ticaret görüşmeleri ile yoğunluk kazandığı belirtilmektedir (Fredriksson, 1999, s. 1). Genel olarak, ticari serbestliğin, sürdürülebilir kalkınma üzerinde önemli katkılara sahip olduğu kabul edilmektedir. Ülkelerin sahip olduğu üretim faktörlerinde uzmanlaşma imkânı sağlaması, çevreye yönelik zararlı faaliyetlerin sürmesine neden olan fiyat politikaları ve sübvansiyonların kaldırılması ve çevre dostu teknolojilerin yaygınlaşmasını teşvik etmesi gibi etkenler, sözü edilen katkılar arasında sıralanabilir. Buna karşın, son dönemlerde, yüksek çevresel standartların firma maliyetlerini arttırdığı ve böylece kârları düşürdüğü, sermayenin, düşük çevre standartlarına sahip ülkelere doğru yöneldiği gibi olumsuz eleştirilerin de ağırlık kazandığı gözlemlenmektedir (Brack, Grubb ve Windram, 2000, s. 10).

Temel olarak, küreselleşmenin çevre üzerindeki etkileri; doğrudan ve dolaylı etkiler olmak üzere iki kısımda ele alınmaktadır. Doğrudan etkiler, ihracatçılar ve ithalatçılar arasında gerçekleşen mal hareketliliği sonucunda ortaya çıkan çevresel zararları ve fosil yakıt kullanımı gibi nedenlerle karşılaşılan kirlilik emisyonlarını kapsamına dâhil eder. Dolaylı etkiler ise; ölçek, yapısal ve teknik etkiler olmak üzere üç kategoride sınıflandırılır (McAusland, 2008, s. 5).

Frankel (2009)'a göre dolaylı etkiler, ticaret vasıtasıyla gelirden yaşanan değişikliklerin, çevresel kalite üzerinde ne gibi etkilere sahip olduğunu açıklar. Çevresel kalite ve gelir arasındaki bu ilişki, ters-U şekilli hipotez, diğer bir ifade ile Çevresel Kuznet Eğrisi ile ifade edilmektedir. Dolaysız etkiler ise, veri bir gelir seviyesinde (diğer bir ifadeyle gelirdeki değişikliklerden bağımsız olarak), ticaretin çevre kirliliği üzerinde meydana getirdiği etkileri açıklamaktadır. Veri gelir düzeyinde ticaretin çevre kirliliği üzerindeki negatif etkisi, “aşağı çeken rekabet (race to the bottom), pozitif etkisi ise, “dış ticaret kazancı (gains from trade)” hipotezleri ile ifade edilmektedir.

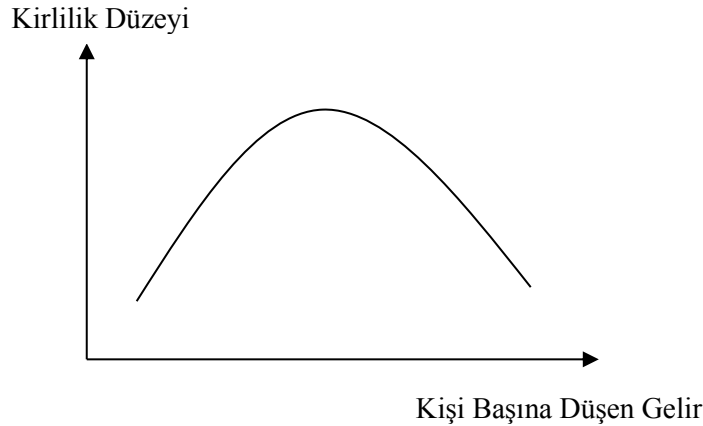
Bu çalışma, ticari serbestliğin çevre kirliliği üzerindeki doğrudan etkileri ile ilgilenmektedir. Bu doğrultuda ilk olarak konunun anlam bütünlüğünü sağlamak adına dolaylı etkiler ile ilgili Çevresel Kuznet Eğrisine yer verilecek ve bu doğrultuda ölçek, yapısal ve teknik etkilere yönelik teorik açıklamalar yapılacaktır. İkinci olarak doğrudan etkilerden “aşağı çeken rekabet” ve “dış ticaret kazancı” hipotezleri açıklanacaktır. Ayrıca bu bölümde doğrudan etkiler arasında sayabileceğimiz “kirlilik sığınağı hipotezine (pollution heaven hypothesis)” de yer

verilecektir. Çalışmanın üçüncü kısmında, ticari serbestlik ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi açıklayan ampirik literatür tanıtılacaktır. Dördüncü kısım ise, teorik geçerliliği test etmeye yönelik veri seti ve ekonometrik yöntemin belirlenmesine ayrılmıştır. Son olarak, analiz sonuçları tartışmaya açılarak, sonuç ve değerlendirme bölümü ile çalışma tamamlanacaktır.

1. Ekonomik Büyüme ve Çevre Kirliliği İlişkisi: Çevresel Kuznet Eğrisi

Ekonomik büyüme ve çevre kirliliği arasındaki ilişki, ters-U şekilli hipotez olarak da isimlendirilen, Çevresel Kuznet Eğrisi ile açıklanmaktadır. Bu eğriye göre, sanayileşmenin ilk dönemlerinde hükümetler çevresel nitelikten ziyade endüstriyel büyüme ve ulusal gelirdeki artışlara odaklandıkları için, çevre kirliliği ekonomik büyüme ile birlikte artma eğilimi göstermektedir. Ancak ikinci dönemde kişi başına düşen gelirin daha yüksek seviyelere çıkması ile birlikte, toplumun çevresel kaliteye olan talebi artmakta ve bu nedenle çevre kirliliği azalma eğilimine yönelmektedir (Dauvergne, 2011, s. 381). Çevresel Kuznet Eğrisi Şekil 1’de gösterilmektedir.

Şekil 1. Çevresel Kuznet Eğrisi



Kaynak: (Dauvergne, 2011, s. 381)

Gelir artışlarının çevresel kalite üzerindeki etkileri, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklılık gösterebilmektedir. Genel olarak gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen gelir ile çevresel kalite arasında pozitif, gelişmekte olan ülkelerde ise, negatif ilişkinin var olduğu kabul edilmektedir.

Ticari serbestliğin gelire bağlı olan çevresel etkileri; ölçek, yapısal ve teknik etkiler ayrımıyla incelenmektedir (Grossman ve Krueger, 1991, s. 3-5; Cole ve Elliott, 2003, s. 364; Fredriksson, 1999, s. 1-2).

i) Ölçek etkisi: Ticaret ve yatırım serbestliği, ekonomik faaliyetler üzerinde bir genişleme sağlayarak, ham madde, ulaşım ve enerji gibi girdilerin taleplerinde önemli artışlar meydana getirir. Artan ekonomik faaliyet ölçeğine karşın, üretimin aynı teknoloji düzeyi ile

gerçekleştirilmesi ve dağıtılması durumunda, toplam kirlilik düzeyi ve kaynak israfında artış meydana gelecektir.

ii) Yapısal etki: Bu etki, ticaret politikalarında gerçekleşecek herhangi bir değişikliğe bağlı olarak değişebilmektedir. Serbest ticaret politikası uygulayan ülkeler, karşılaştırmalı üstünlüğe sahip oldukları sektörlerde uzmanlaşma eğilimindedir. Çevresel düzenlemelerin etkin bir şekilde uygulanmadığı ülkelerde bu durum, bir yandan çevre kirliliği maliyetlerinin düşük olduğu sektörlerde uzmanlaşma eğiliminin artmasına, diğer taraftan kirlilik maliyetlerinin yüksek olduğu sektörlerde üretimin azalmasına yol açacaktır. Bununla birlikte, uluslararası karşılaştırmalı üstünlüğün kaynakları, daha geleneksel boyutlarda ise (yani faktör bolluğu ve teknolojinin ülke genelinde farklılık göstermesi durumunda), yapısal etkinin, çevre üzerindeki etkileri belirsiz olacaktır. Bu durumda, ticari serbestlik, her ülkenin kaynaklarını, bol faktörlerin yoğun şekilde kullanıldığı sektörlerde kaydırmasını sağlayacaktır. Bunun her bir bölgedeki kirlilik seviyesi üzerine net etkisi, kirlilik-yoğun faaliyetlerin genişliğine veya ülkedeki kirliliğe yönelik uygulanan politikaların sıklığına bağlı olarak değişebilmektedir.

iii) Teknik etki: Bu etki, ticari serbestliğin üretim yöntemlerinde meydana getirdiği değişiklikleri ifade etmektedir. Ticaret ve doğrudan yabancı sermaye serbestliği, ülkelere üretimlerini yeni yöntemlerle gerçekleştirebilme imkânı tanımaktadır. Modern teknolojilerin, gelişmekte olan ülkelere transfer edilmesi ve ticari serbestlik ile birlikte artan gelir sonucunda kişilerin daha fazla çevresel kalite talep etmesi, çevre kirliliği üzerinde olumlu etki yaratabilmektedir.

Çevresel Kuznet Eğrisine göre, gelirin düşük olduğu seviyelerde ölçek etkisi, yapısal ve teknik etkiler üzerinde daha fazla üstünlüğe sahiptir. Buna göre, az gelişmiş bir ülke büyümeye başladığında, çevresel kalitesinde net bir azalma görülmektedir. Gelirin belirli bir kritik değere ulaşmasının ardından yapısal ve teknik etkiler, ölçek etkisi üzerinde üstünlük elde etmektedir. Bu durumda büyüme çevre kirliliği üzerinde net bir azalmaya işaret etmektedir (Dean, 2002, s. 820-821).

2. Ticari Serbestliğin Çevresel Etkileri

Ticaret teorisine göre; serbest ticaret, kaynak dağılımında etkinliği artırarak, üretimin mümkün olan en düşük maliyetle gerçekleşmesine imkân sağlar. Buna göre; doğal ve çevresel kaynakların etkin bir şekilde fiyatlanması ile serbest ticaretten kaynaklanan küresel çıktı, en az çevresel maliyetle üretilebilecek ve böylece sosyal refah artacaktır. Buna karşın ortadan kaldırılamayan piyasa başarısızlıkları ve politika hatalarının bulunması durumunda, serbest ticareti teşvik edecek her politika, beraberinde kaynak dağılımının etkinliğini bozacak ve

dolayısıyla serbest ticaret sosyal refahı arttırmayacaktır. Net etki ise, bu iki karşıt görüşten hangisinin ağır bastığına göre değişkenlik gösterebilmektedir (Panayotou, 2000, s. 2).

Ticaretin veri bir gelir düzeyindeki çevresel etkileri üç hipotez doğrultusunda incelenebilmektedir: (i) Kirlilik sığınağı hipotezi, (ii) Aşağı çeken rekabet hipotezi ve (iii) Dış ticaret kazancı hipotezi¹. İlk iki hipotez dış ticaretin çevresel kalite üzerindeki olumsuz etkilerini, üçüncü hipotez ise olumlu etkilerini açıklamaktadır.

(i) Kirlilik sığınağı hipotezi: Serbest ticaret politikası koşulları altında, sıkı çevresel düzenlemelere sahip gelişmiş ülkelerde yer alan ve kirlilik yaratan sektörlerin, yatırımlarını nispeten daha zayıf çevresel politikalara sahip ülkelere kaydırarak söz konusu ülkelere kirlilik yoğun sektörleri oluşturmalarına “kirlilik sığınağı hipotezi” adı verilmektedir. Bu durum ayrıca uluslararası rekabet baskısından kaçınmak isteyen gelişmekte olan ülke hükümetlerinin çevresel politikalarda esnek davranmalarının bir sonucudur (Birdsall ve Wheeler, 1993, s. 137).

Kirlilik sığınağı hipotezi, çevresel politikaların, kirlilik yaratan sektörlerdeki rekabeti önemli biçimde etkileyip etkilemediği sorusunu araştırmaktır. Buna göre, sıkı çevresel düzenlemelerin uygulandığı bir ülkede, kirlilik yaratan endüstrilerin üretim maliyetleri artma eğilimindedir. Bu durum, yüksek üretim maliyetlerine bağlı olarak, söz konusu sektörlerde üretimin ve dış ticaret kazançlarının azalmasına neden olmaktadır. Bu koşullar altında yurtiçi sektörler, bölgesel ve uluslararası rekabete karşı savunmasız kalabilmektedir (Copeland, 2008, s. 60-61).

Diğer taraftan kirlilik sığınağı hipotezine karşı Porter ve Linde (1995) tarafından alternatif bir yöntem geliştirilmiştir. Porter hipotezi olarak da isimlendirilen söz konusu alternatif yöntemde göre, çevresel düzenlemeler, teknolojik gelişme ve yeniliği teşvik ederek, üretim sürecinde toplam verimliliğin artmasına katkı sağlamaktadır.

(ii) Aşağı çeken rekabet hipotezi: Sıkı çevresel politikalara sahip gelişmiş ülkelere, kirlilik yaratan endüstrilerin diğer ülkelere aktarılması, ülkede yatırım ve iş kayıplarına yönelik endişelerin artmasına ve buna bağlı olarak bir politik sorunun ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Ülkedeki çalışan kesim ve sendikaların baskısı ile karşılaşan hükümetler, ortaya çıkan politik sorunu gidermek adına çevresel düzenlemeler üzerinde bir takım esnek uygulamayı tercih edebilmektedir. Bu durum “aşağı çeken rekabetin” oluşmasına neden olmaktadır (Copeland, 2008, s. 60).

(iii) Dış ticaret kazancı hipotezi: Dış ticaretin ülkelerin piyasa ihtiyacına yönelik mal ve hizmetlerin yanı sıra çevresel ürünleri de istenenden daha fazla miktarda elde etme imkânı

¹ “Aşağı çeken rekabet” ve “dış ticaret kazancı” hipotezleri için Frankel (2009) ve Frankel ve Rose (2005)’in çalışmalarına bakınız.

tanınması durumudur. Ticari serbestliğin çevresel kalite üzerinde pozitif etkisi üç şekilde gerçekleşebilmektedir: (i) Ticaret hem ekonomi hem de çevre üzerinde pozitif etkiler yaratabilecek yönetsel ve teknolojik yenilikleri teşvik edebilmektedir. (ii) Çokuluslu işletmeler yüksek standartlı ülkelere gelişmekte olan ülkelere kirlilik yaratmayan en gelişmiş üretim tekniklerini getirebilmektedir. (iii) Artan toplumsal bilinç yoluyla çevresel standartların uluslararası ölçüğe çıkartılmasıdır (Frankel, 2009, s. 20; Frankel ve Rose, 2005, s. 85-86).

3. Literatür Taraması

Küreselleşme sürecinin sağladığı ticaret ve sermaye serbestliği, özellikle ekonomik büyüme ve kalkınma sorunları ile karşılaşan ülkelere, teknoloji, sermaye ve altyapı yatırımları vb. pek çok alanda önemli kazanımlar sağlamaktadır. Ancak son yıllarda, ticaret ve sermaye serbestliğinin, söz konusu ülkelere, çevre kirliliğini arttırdığına yönelik ortaya atılan eleştiriler, bu alan ile ilgili çalışmaların yoğunlaşmasına katkı sağlamaktadır. Literatürden elde edilen bulgular, ülkelerin gelir düzeylerine göre farklılık göstermektedir.

Grossman ve Krueger (1991) çalışmalarında, gelişmiş ve gelişmekte olan 42 ülkenin önemli ticaret hacimlerine sahip şehirlerinde, gelir artışı ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi araştırmaktadırlar. Sabit etkiler ve rassal etkiler modelinin kullanıldığı ve veri bir yıl için günlük gözlemlerin dâhil edildiği çalışmada, ulusal gelirin düşük olduğu seviyelerde; hava kirliliğinin (SO₂ ve sigara dumanı) yüksek, buna karşın ulusal gelirin yüksek olduğu seviyelerde ise, hava kirliliğinin düşük olduğu bulgularına rastlanılmıştır. Bununla birlikte, ticaret hacimleri yüksek olan bu şehirlerde sülfür dioksit (SO₂) yoğunluğunun önemli ölçüde düşük olduğu tespit edilmiştir.

Antweiler, Copeland ve Taylor (2001) çalışmasında genel olarak serbest ticaretin çevre için iyi olup olmadığını araştırmaktadır. Sabit etkiler ve rassal etkiler modellerini kullanarak 43 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için hava kirliliği göstergesini (SO₂) 1971-1996 yılları arasında incelemiştir. Elde edilen bulgular teknik etkilerin, ölçek ve yapısal etkileri önemli ölçüde baskıladığı ve serbest ticaretin bir bütün olarak çevre kirliliğini azalttığına yöneliktir. Buna göre, ekonomik faaliyet ölçөгündeki yüzde 1'lik artış, çevre kirliliğini 0.25-0,5 arasında artırırken, gelirden yaşanan yüzde 1'lik artış, teknik etki vasıtasıyla, kirlilik yoğunlaşmasını 1.25 ve 1.5 arasında azaltmaktadır.

Dean (2002), çalışmasında, iki aşamalı panel EKK tahmincisi kullanarak Çin'in 28 bölgesi için ticari serbestlik ve su kirliliği ilişkisini, 1987-1995 dönemi için incelemiştir. Çalışmada ticari serbestliğin, ticaret hadleri üzerindeki etkisi nedeniyle çevresel zarar doğrudan arttırdığı, fakat gelir etkisi nedeniyle bu zararın azaltıldığı sonuçları elde edilmiştir. Ticari serbestliğin, Çin üzerindeki net etkisinin faydalı olduğu sonucu ifade edilmektedir.

Cole ve Elliot (2003), ticari serbestliğin neden olduğu, çevresel kirliliğin yapısal etkilerini, sermaye-işgücü donanımı ve çevresel düzenlemelerdeki farklılıklar açısından incelemiştir. Analizler, beşer yıllık gözlemler doğrultusunda, sabit ve rassal etkiler tahmincileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sülfür dioksit (SO₂) ve nitrojen dioksit (NO_x) emisyonlarına yönelik analizler, 26 ülkeyi ve 1975-1990 yıllık dönemleri kapsamaktadır. Karbondioksit (CO₂) ve biyokimyasal oksijen talebi (BOD) emisyonlarına yönelik analizler ise, 32 ülkeyi ve 1975-1995 yıllık dönemleri kapsamaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgular, genel olarak dört kirlilik göstergesi için, ticari serbestliğin üretimdeki kirlilik yoğunluğunu azalttığı sonucuna işaret etmektedir.

Frankel ve Rose (2005) ise, EKK ve gravity model tahmincilerini kullanarak, ortalama 40 gözlem için yedi kirletici göstergesini (en önemlileri: sülfür dioksit, nitrojen dioksit, partiküller maddesidir. Diğerleri ise; karbon dioksit, ormansızlaşma, enerji tüketimi, kırsal temiz su girişidir), 1990 yılı için incelemiştir. Elde edilen bulgular, dış ticaretin, çevresel kalite üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğuna yöneliktir.

Chintrakarn ve Millimet (2006), çalışmalarında Frankel ve Rose (2005)'in çalışmasını benzer tahminciler (EKK, gravity model ve GMM) yöntemi ile ABD eyaletleri için 1993-1997 yılları arasında yeniden değerlendirmiş ve benzer şekilde, ticaretin kirlilik seviyesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

McCarney ve Adamowicz (2005) çalışmalarında, rassal etkiler modeli kullanarak iki kirlilik göstergesinin (CO₂ ve BOD), çevre kirliliği üzerindeki etkisini araştırmışlardır. CO₂ emisyonu verileri, 143 ülke için, 1970-2000 dönemine ait yıllık verilerle ve BOD emisyonu verileri ise, 119 ülke için, 1980-1995 dönemine ait yıllık verilerle incelenmiştir. Elde edilen bulgular, ticari serbestliğin her iki kirlilik biçimini önemli ölçüde artırdığı ve böylece çevresel kaliteyi azalttığına yöneliktir.

Shen (2008), sabit ve rassal etkiler modeli kullanarak, Çin'in 31 bölgesi için, iki hava (SO₂ ve dust fall) ve üç su (kimyasal oksijen talebi, arsenik, kadmiyum) kirlilik göstergesini, 1993-2002 dönemi için incelemiştir. Elde edilen bulgular, ticaretteki artışın, hava kirleticileri için daha fazla kirlilik yoğunlaşmasına neden olduğunu, su kirleticileri için ise, kirlilik yoğunlaşmasını azalttığını göstermektedir.

Kellenberg (2009) ise, sabit etkiler modeli ve EKK tahmincisini kullanarak, 128 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için, 4 kirlilik göstergesini 1990-1995 yılları için incelemiştir. Elde edilen bulgular, ticaretin çevre kirliliği üzerindeki etkisinin, düşük gelirli ve yüksek gelirli ülkeler için olumlu, orta gelirli ülkeler için ise olumsuz olduğuna yöneliktir.

Managi, Hibiki ve Tsurumi (2009), çalışmalarında EKK, sabit etkiler modeli ve GMM tahmincileri kullanarak 3 kirlilik göstergesini (SO₂, CO₂ ve BOD) iki farklı ülke grubu (OECD ve OECD-dışı) için incelemişlerdir. SO₂ ve CO₂ emisyonu verileri 88 ülke için 1973-2000 yıllık ve BOD verisi ise 83 ülke için 1980-2000 yıllık verilerini kapsamaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar ticari serbestliğin OECD ülkelerinin çevresel kalitesi üzerinde olumlu, OECD-dışı ülkeler üzerinde ise olumsuz olduğuna işaret etmektedir.

McAusland ve Millimet (2013), çalışmalarında gravity ve sabit etkiler modeli tahmincileri kullanarak 48 ABD ve 10 Kanada bölgesi için toksik kimyasal maddesini 1997-2002 yıllık dönemleri için incelemişlerdir. Elde edilen bulgular uluslararası ticaretin kirlilik emisyonu üzerinde faydalı, yurtiçi bölgeler arası ticaretin ise zararlı olduğuna yöneliktir.

Cherniwchan (2017) çalışmasında sabit etkiler modeli tahmincisi kullanarak 1991-1998 yıllık dönemleri arasında NAFTA'nın ABD'deki fabrikalardan elde edilen partikül madde (PM) ve sülfür dioksit (SO₂) emisyonları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Elde edilen bulgular NAFTA anlaşmasının ABD'deki söz konusu iki kirletici üzerinde 2/3 oranında azalmaya katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Lin (2017), çalışmasında panel EKK ve panel 2SLS tahmincileri kullanarak Çin'in 312 bölgesi için 3 kirlilik göstergesini (SO₂, NO₂ ve aerosol) 2004-2011 yıllık dönemleri arasında incelemiştir. Elde edilen bulgular dış ticaretin üç hava kirliliği göstergesinde artışa yol açtığına yöneliktir.

Shahbaz, Nasreen, Ahmed ve Hammoudeh (2017) çalışmalarında Pedroni (1999) ve Westerlund (2007) eşbütünleşme tahmincileri kullanarak 105 yüksek, orta ve düşük gelirli ülke için CO₂ emisyonunu 1980-2014 yıllık dönemleri arasında incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar ticari serbestliğin üç farklı ülke grubu için de çevresel kaliteyi azalttığına işaret etmektedir.

4. Veri Seti

Bu çalışmada ticari serbestliğin çevresel kalite üzerindeki etkisi 35 gelişmiş ve gelişmekte olan OECD ülkesi için statik ve dinamik panel veri analizleri ile araştırılmaktadır. Baek, Cho ve Koo (2009) ve Shahbaz vd. (2017)'nin çalışmalarından hareketle uygulanacak modeller 1 ve 2 numaralı eşitlik ile gösterilmektedir.

$$\textbf{Statik Model:} \quad \ln E_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln OPENNES_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\textbf{Dinamik Model:} \quad \ln E_{it} = \beta_0 \ln E_{it-1} + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln OPENNES_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

E_{it} bağımlı değişkeni temsil etmektedir. Çalışmada ticari serbestliğin 6 hava kirliliği göstergesi üzerindeki etkisi, 6 farklı model ile test edilecektir. Söz konusu bağımlı değişkenler sırasıyla sülfür oksit (SO_x), nitrojen oksit (NO_x), karbon oksit (CO_x), metan içermeyen uçucu organik bileşikler (VOC), partiküller madde (PM10) ve 2.5 mikrondan küçük partiküller madde (PM2.5)'den oluşmaktadır.

Bağımsız değişkenlerden $\ln GDP_{it}$ kişi başına düşen reel gayrisafi yurtiçi hasılayı, $\ln OPENNES_{it}$ dışa açıklık oranını ve E_{it-1} bağımlı değişkenlerin bir dönem gecikmesini ifade eden dinamik etkiyi temsil etmektedir. β_0 sabit terimi, β_1 , β_2 ve β_3 katsayı parametrelerini ve ε_{it} hata terimini ifade etmektedir.

Hava kirliliği göstergeleri SO_x , NO_x , CO_x , VOC, PM(10) ve PM(2.5) OECD veri tabanından, toplam emisyon içerisinde kişi başına düşen kilogram miktarı olarak modele dahil edilmiştir. Ekonomik büyüme göstergesi Dünya Bankası veri tabanından, kişi başına düşen reel gayrisafi yurtiçi hasıla (2010 sabit dolar fiyatı) verisi olarak temin edilmiştir. Ticari serbestlik göstergesi için dışa açıklık ($[İhracat+İthalat]/Gayrisafi Yurtiçi Hasıla$) oranı kullanılmıştır. Dışa açıklık serisi için kullanılan ihracat, ithalat ve gayrisafi yurtiçi hasıla verileri Dünya Bankası veri tabanından (2010 sabit dolar fiyatları) elde edilmiştir. Tüm değişkenler değişen varyans problemini gidermek amacıyla logaritmik olarak modele dahil edilmiştir.

Çalışmaya mümkün olan en geniş OECD ülke grubu ve zaman aralığının dahil edilmesi amaçlanmıştır. Özellikle kirlilik göstergelerine yönelik veri elde etme zorluğu bulunmaktadır. Bu anlamda SO_x , NO_x , CO_x ve VOC kirlilik göstergeleri için analizler 31 gelişmiş ve gelişmekte olan OECD ülkesi için 1995-2015 yıllık, PM(10) ve PM(2.5) kirlilik göstergeleri için ise analizler 26 ülke için 2000-2015 yıllık dönemler dahilinde gerçekleştirilecektir.

5. Ekonometrik Yöntem

Çalışmaya dahil edilen zaman aralığının 1995-2015 yıllık dönemleri kapsamı nedeniyle, uygun uygulama yönteminin belirlenmesi için ilk olarak yatay kesit bağımlılığı testlerine yer verilmesi gerekmektedir. Yatay kesit bağımlılığına yönelik analizler zaman ve kesit boyutuna göre farklılık gösterebilmektedir. Çalışmada kesit boyutunun 31 ve zaman boyutunun 21 olması nedeniyle ($T < N$) uygun yatay kesit analizinin CD Test sonuçları olduğu söylenebilir (Pesaran, 2004, 1).

İkinci olarak serilerde birim kökün varlığını araştırmaya yönelik olarak, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan durağanlık testlerine yer verilecektir. Bu doğrultuda Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CADF birim kök testi ile Hadri ve Kurozumi (2012) tarafından geliştirilen HK birim kök testleri uygulanacaktır.

Statik Analizler: Birim kök testleri serilerin düzey değerlerinde durağanlığını işaret etmesi durumunda statik analizler olan sabit ve rassal etkili tahmincilere yer verilecektir. İki panel veri modeli arasındaki temel fark; sabit etkiler modeli her bir ülkenin sabit teriminin farklı olduğunu varsayarken, rassal etkiler modeli hata terimlerinin farklı olduğunu varsaymaktadır. İki model arasındaki tercih için ise Hausman testine başvurulmaktadır. Hausman testi için hipotezler: H_0 : Rassal etkiler modeli, H_1 : Sabit etkiler modelidir (Asteriou ve Hall, 2011, 420-421).

Dinamik Analiz: Statik analizlerin yanı sıra hava kirliliği göstergelerinin dinamik etkilerini ortaya koymaya yönelik olarak Arellano ve Bond (1991) tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi-İki Aşamalı (GMM) yöntemine de yer verilecektir.

6. Analiz Sonuçları

6.1. Yatay Kesit Bağımlılığı

Hava kirliliği göstergeleri, ekonomik büyüme ve ticari serbestlik değişkenlikleri arasında yatay kesit bağımlılığını test etmeye yönelik sonuçlar Tablo 1’de yer almaktadır.

Analize dahil edilen kesit sayısı, zaman boyutundan büyük olduğu için ($T < N$) yatay kesit bağımlılığı analizlerinde Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD Test sonuçları dikkate alınabilir. Buna göre CD Test sonuçlarında yer alan olasılık değerleri tüm modeller için %5’ten küçüktür. Dolayısıyla seriler arasında yatay kesit bağımlılığının var olduğuna karar verilmektedir.

Tablo 1. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Test Yöntemleri	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
	Sülfür Oksit	Nitrojen Oksit	Karbon Monoksit	VOC	Partiküller Madde PM(10)	Partiküller Madde PM(2.5)
LM Test	54507.097 [0.000]	60046.310 [0.000]	53569.459 [0.000]	55992.431 [0.000]	19698.828 [0.000]	20289.009 [0.000]
CD _{lm} Test	1772.110 [0.000]	1953.748 [0.000]	1741.364 [0.000]	1820.816 [0.000]	759.904 [0.000]	783.053 [0.000]
CD Test	117.800 [0.000]	172.532 [0.000]	119.820 [0.000]	132.209 [0.000]	62.503 [0.000]	59.734 [0.000]
LM _{adj} Test	2273.829 [0.000]	2999.744 [0.000]	1783.609 [0.000]	1959.516 [0.000]	925.482 [0.000]	865.960 [0.000]

Not: Köşeli parantez içerisinde yer alan değerler olasılık değerlerini yansıtmaktadır. Yatay kesit bağımlılığı testleri için hipotezler; H_0 : Yatay kesit bağımlılığı yoktur, H_1 : Yatay kesit bağımlılığı vardır.

6.1. Panel Birim Kök Testleri

Yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ve seriler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını araştırmaya yönelik temel bir fikir sağlayan CADF ve HK panel birim kök testlerine yönelik bulgular Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Düzyer Değerler						
CADF Test			HK Test			
	Sabit	Sabit ve Trend	Sabit		Sabit ve Trend	
			ZA_spac	ZA_la	ZA_spac	ZA_la
Insülfür	-16.811*	-16.797*	-6.1261*	-6.1119*	-8.5314*	-8.4809*
Innitrojen	-14.996*	-14.984*	-6.1083*	-6.0900*	-8.4889*	-8.4258*
Inkarbon	-16.653*	-16.640*	-6.1413*	-6.1017*	-8.5857*	-8.4457*
Invoc	-13.151*	-13.141*	-6.1434*	-6.1119*	-8.5941*	-8.4821*
Inpm(10)	-13.100*	-13.041*	-5.5553*	-5.5256*	-7.6216*	-7.5176*
Inpm(2.5)	-11.438*	-11.424*	-5.5944*	-5.5481*	-7.7641*	-7.6034*
Inıgdp	-15.731*	-15.719*	-6.0609*	-6.0336*	-8.3637*	-8.2731*
Inopennes	-15.284*	-15.272*	-6.1472*	-6.1381*	-8.6174*	-8.5876*
Inıgdp ^a	-14.966*	-14.948	-5.4489*	-5.4123*	-7.3701*	-7.2531*
Inopennes ^a	-11.925*	-11.910*	-5.5632*	-5.4999*	-7.6658*	-7.4449*

Not: CADF testi sonuçları ölkeler için ortak birim kök katsayısını ifade eden CIPS istatistiklerini yansıtmaktadır. CIPS testi sabitli model için %1, %5 ve %10 kritik değerler sırasıyla -2.14, -2.05 ve 2.00’dir. CIPS testi sabitli ve trendli model için %1, %5 ve %10 kritik değerler sırasıyla -2.63, -2.54 ve 2.50’dir. CADF birim kök testi için hipotezler: H₀: Seri durağan değildir, H₁: Seri durağandır. HK birim kök testi için hipotezler: H₀: Seri durağandır, H₁: Seri durağan değildir. (*) işareti %5’lik kritik değerlere göre durağanlığı işaretlemektedir. Inıgdp^a ve Inopennes^a, PM(10) ve PM(2.5) modellerinde kullanılan ve 2000-2015 yıllık dönemlerini kapsayan reel gayri safi yurtiçi hasıla ve dışa açıklık serilerini yansıtmaktadır.

Tablo 2’de yer alan CADF ve HK birim kök test sonuçları tüm serilerin düzyer değerlerinde durağan olduklarını ortaya koymaktadır.

6.1. Sabit Etkiler Modeli Sonuçları

Ticari serbestliğin çevresel kirlilik üzerindeki etkisini ortaya koymaya yönelik olarak geręekleştirilen sabit etkiler modeli analiz sonuçları Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Sabit Etkiler Modeli Analiz Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
	Sülfür Oksit	Nitrojen Oksit	Karbon Monoksit	VOC	Partiküller Madde PM(10)	Partiküller Madde PM(2.5)
Ingdp	0.731* (4.21)	0.691* (13.00)	0.613* (6.65)	0.737* (10.42)	0.387* (4.89)	0.334* (3.79)
lnopennes	-1.762* (-11.31)	-0.264* (-5.53)	-0.219* (-2.644)	0.156** (2.46)	-0.112 (-1.43)	0.119 (1.37)
c	-5.491* (-3.03)	-3.893* (-7.01)	-2.079** (-2.16)	-4.477* (-6.06)	-2.099** (-2.54)	-1.984** (-2.16)
R ²	0.925	0.971	0.928	0.940	0.990	0.982
Hausman Test	39.534	32.432	28.564	21.254	-	-
Hausman olasılık	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-
Ülke Sayısı	31	31	31	31	26	26
Gözlem Sayısı	651	651	651	651	416	416
Dönemler	1995-2015	1995-2015	1995-2015	1995-2015	2000-2015	2000-2015

Not: Parantez içinde yer alan değerler t-istatistik değerlerini göstermektedir. * ve ** işaretleri sırasıyla %1 ve %5 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3'te yer alan sonuçlar tüm bağımlı değişkenlere yönelik iki yönlü sabit etkiler modeli sonuçlarını yansıtmaktadır. Tablodan görüleceği üzere Hausman test istatistiği SO_x, NO_x, CO_x ve VOC kirlilik göstergeleri için sabit etkili modelin uygunluğunu ortaya koymaktadır. Bu anlamda söz konusu 4 kirlilik göstergesi sabit etkili modele göre yorumlanacaktır.

Buradan hareketle ticari serbestlik parametresinin sülfür oksit (SO_x), nitrojen oksit (NO_x) ve karbon oksit (CO_x) emisyonları üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı, buna karşın metan içermeyen uçucu organik bileşikler (VOC) emisyonu üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bunun anlamı ticari serbestliğin OECD ülkelerindeki sülfür oksit, nitrojen oksit ve karbon oksit emisyonlarını azalttığı ve metan içermeyen uçucu organik bileşikler emisyonunu arttırdığına yöneliktir. Buna göre ticari serbestlikteki %1'lik artış sülfür oksit emisyonunu %1.7, nitrojen oksit ve karbon monoksit emisyonunu %0.2 oranında azaltmaktayken, metan içermeyen uçucu organik bileşiklerden elde edilen emisyonu %0.1 oranında arttırmaktadır.

6.1. Rassal Etkiler Modeli Sonuçları

Ticari serbestliğin çevresel kirlilik üzerindeki etkisini ortaya koymaya yönelik olarak gerçekleştirilen rassal etkiler modeli analiz sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Rassal Etkiler Modeli Analiz Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
	Sülfür Oksit	Nitrojen Oksit	Karbon Monoksit	VOC	Partiküller Madde PM(10)	Partiküller Madde PM(2.5)
Ingdp	0.019 (0.13)	0.497* (9.01)	0.057 (0.64)	0.204* (2.70)	0.258* (3.21)	0.156*** (1.73)
Inopenness	-2.010* (-15.61)	-0.468* (-9.58)	-0.860* (-11.52)	-0.501* (-7.71)	-0.447* (-6.31)	-0.307* (-3.84)
c	1.809 (1.17)	-1.944* (-3.31)	3.499* (3.76)	0.855 (1.07)	-0.801 (-0.93)	-0.184 (-0.19)
R ²	0.330	0.160	0.224	0.088	0.088	0.035
Hausman	-	-	-	-	1.135	2.351
Hausman olasılık	-	-	-	-	0.567	0.309
Ülke Sayısı	31	31	31	31	26	26
Gözlem Sayısı	651	651	651	651	416	416
Dönemler	1995-2015	1995-2015	1995-2015	1995-2015	2000-2015	2000-2015

Not: Parantez içinde yer alan değerler t-istatistik değerlerini göstermektedir. *, ** ve *** işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 4 tüm bağımlı değişkenlere yönelik iki yönlü rassal etkiler modeli sonuçlarını yansıtmaktadır. Tablodan görüleceği üzere Hausman test istatistiği PM(10) ve PM(2.5) kirlilik göstergeleri için rassal etkili modelin uygunluğunu ortaya koymaktadır. Bu anlamda söz konusu 2 kirlilik göstergesi rassal etkili modele göre yorumlanacaktır.

Buradan hareketle ticari serbestlik parametresinin partiküller madde (PM10) ve 2.5 mikrondan küçük partiküller madde (PM2.5) emisyonları üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı etkilere sahip olduğu görülmektedir. Bunun anlamı ticari serbestliğin OECD ülkelerindeki partiküller madde ve 2.5 mikrondan küçük partiküller madde emisyonlarını azalttığına yöneliktir. Buna göre ticari serbestlikteki %1'lik bir artış PM10 ve PM2.5 emisyonlarını sırasıyla %0.4 ve %0.3 oranında azaltmaktadır.

6.2. Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) Sonuçları

Ticari serbestliğin çevresel kirlilik üzerindeki etkisini ortaya koymaya yönelik olarak gerçekleştirilen dinamik panel veri analiz sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) Analiz Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
	Sülfür Oksit	Nitrojen Oksit	Karbon Monoksit	VOC	Partiküller Madde PM(10)	Partiküller Madde PM(2.5)
lnE _{it-1}	0.925* (71.42)	0.984* (51.50)	0.798* (92.48)	0.873* (105.32)	0.353* (12.04)	0.560* (25.73)
lngdp	-0.222* (-5.53)	-0.044** (-2.52)	0.067** (2.21)	-0.162* (-7.76)	-0.203* (-3.39)	-0.270* (-11.29)
Inopennes	-0.064** (-2.01)	-0.047** (-2.18)	-0.354* (-19.80)	-0.028* (-3.01)	-0.353* (-11.61)	-0.182* (-14.81)
Wald Test	37394.33 [0.000]	9992.88 [0.000]	3741.02 [0.000]	80228.63 [0.000]	1528.31 [0.000]	17234.31 [0.000]
Sargan Test	29.667 [0.379]	30.013 [0.363]	30.235 [0.352]	30.732 [0.378]	24.430 [0.380]	24.201 [0.450]
AR(1)	-1.429 [0.153]	-4.475* [0.000]	-2.647* [0.008]	-1.939*** [0.053]	-1.552 [0.121]	-1.896*** [0.058]
AR(2)	-1.278 [0.201]	0.236 [0.814]	1.944 [0.052]	0.543 [0.587]	-0.012 [0.990]	1.631 [0.103]
Ülke Sayısı	31	31	31	31	26	26
Gözlem	651	651	651	651	416	416
Dönem	1995-2015	1995-2015	1995-2015	1995-2015	2000-2015	2000-2015

Not: Parantez içinde yer alan değerler t-istatistik değerlerini göstermektedir. Köşeli parantez içinde yer alan değerler olasılık değerlerini yansıtmaktadır. *, ** ve *** işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 5'te yer alan sonuçlara göre tüm ticari serbestlik parametreleri SO_x, NO_x, CO_x, VOC, PM(10) ve PM(2.5) hava kirliliği göstergelerinin tamamında negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. Buna göre ticari serbestlikteki %1'lik bir artış sülfür oksit emisyonunu %0.06, nitrojen oksit emisyonunu %0.04, karbon monoksit emisyonunu %0.35, metan içermeyen uçucu organik bileşikler emisyonunu %0.02, PM10 emisyonunu %0.35 ve PM2.5 emisyonunu %0.18 oranında azaltmaktadır. Bunun anlamı dinamik etkilerin dahil edilmesi durumunda ticari serbestliğin OECD ülkelerinin çevresel kalitelerini bozmadığına yöneliktir.

7. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada ticari serbestliğin çevre kirliliği üzerindeki etkisi altı farklı kirlilik göstergesi için (sülfür oksit-SO_x, nitrojen oksit-NO_x, karbon oksit-CO_x, metan içermeyen uçucu organik bileşikler-VOC, partiküller madde-PM10 ve 2.5 mikrondan küçük partiküller madde-PM2.5) statik ve dinamik panel veri analizleri ile incelenmiştir. Statik panel analizlerinde uygulanan Hausman test istatistiği SO_x, NO_x, CO_x ve VOC bağımlı değişkenleri için sabit etkiler modelini, PM10 ve PM2.5 bağımlı değişkenleri için rassal etkiler modelini işaret etmektedir. Dinamik panel için ise Arellano & Bond (1991) tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi-İki Aşamalı (GMM) yöntemi uygulanmıştır.

Çalışmada sülfür oksit (SO_x), nitrojen oksit (NO_x), karbon oksit (CO_x) ve metan içermeyen uçucu organik bileşikler (VOC) için analizler 31 gelişmiş ve gelişmekte olan OECD ülkesi için 1995-2015 yıllık dönemleri, partiküller madde (PM10) ve 2.5 mikrondan küçük partiküller madde (PM2.5) kirlilik göstergeleri için analizler 26 gelişmiş ve gelişmekte olan OECD ülkesi için 2000-2015 yıllık dönemleri kapsamaktadır.

Gerçekleştirilen üç farklı analizlerden elde edilen ortak bulgular, gelir seviyesi görece yüksek olan 31 gelişmiş ve gelişmekte olan OECD ülkesinde ticari serbestliğin çevresel kalite üzerinde bozucu değil, aksine faydalı etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum söz konusu OECD ülkelerinde yer alan hükümetlerin ve toplumun belirli bir çevre bilinci ile hareket ettiğini ve çevresel kaliteye yönelik taleplerinin bulunduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca dış ticaret yoluyla ülkelerinin çevresel kalitelerini bozmaya yönelik eylemlerin de mümkün olmadığını göstermektedir. Elde edilen bulgular ticaretin çevre üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini söz konusu ülkeler için doğrular niteliktedir.

Kaynakça

- Antweiler, W., Copeland, B. R. ve Taylor, M. S. (2001). Is Free trade good for the environment?, *The American Economic Review*, 91(4): 877-908.
- Arellano, M. ve Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte carlo evidence and an application to employment equations, *The Review of Economic Studies*, 58(2): 277-297.
- Asteriou, D. ve Hall, S. G. (2011). *Applied econometrics* (2nd ed.). UK: Palgrave MacMillan.
- Baek, J., Cho, Y. ve Koo, W. K. (2009). The environmental consequences of globalization: A country-specific time-series analysis, *Ecological Economics*, 68: 2255–2264.
- Birdsall, N. ve Wheeler, D. (1993). Trade policy and industrial pollution in latin america: Where are the pollution havens?, *Journal of Environment & Development* 2: 137-149.
- Brack, D., Grubb, M. ve Windram, C. (2000). *International trade and climate change policies*. Earthscan Publication: London.
- Cherniwchan, J. (2017). Trade liberalization and the environment: Evidence from NAFTA and U.S. manufacturing, *Journal of International Economics*, 105: 130–149.
- Chintrakarn, P. ve Millimet, D. L. (2006). The environmental consequences of trade: Evidence from subnational trade flows, *Journal of Environmental Economics and Management*, 52: 430–453.

- Cole, M. A. ve R. J. R., Elliot (2003), Determining the trade-environment composition effect: The role of capital, labor and environmental regulations, *Journal of Environmental Economics and Management*, 46: 363–383.
- Copeland, B. R. (2008). The pollution haven hypothesis. K. P. Gallagher (Ed.), *Handbook on trade and the environment* (ss.60-70). UK: Edward Elgar.
- Dauvergne, P. (2011). Globalization and the environment. J. Ravenhill (Ed.), *Global political economy, Third Edition* (ss. 371-393). USA: Oxford University Press
- Dean, J. M. (2002). Does trade liberalization harm the environment? A new test, *The Canadian Journal of Economics*, 35(4): 819-842.
- Frankel, J. (2009). Environmental effects of international trade, *Expert Report No:31*, Sweden's Globalisation Council, 1-88.
- Frankel, J. A. ve Rose, A. K. (2005). Is trade good or bad for the environment? Sorting out the causality, *The Review of Economics and Statistics*, 87(1): 85-91.
- Fredriksson, P. G. (1999). Trade, global policy, and the environment: New evidence and issues. P. G. Fredriksson (Ed.), *Trade, global policy, and the environment* (ss. 1-12). World Bank Discussion Paper No: 402, USA.
- Grossman, G. M. ve Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a north american free trade agreement, *NBER Working Papers Series*, No: 3914: 1-39.
- Hadri, K. ve Kurozumi, E. (2012). A simple panel stationarity test in the presence of serial correlation and a common factor, *Economics Letters*, 115: 31–34.
- Kellenberg, D. K. (2008). A reexamination of the role of income for the trade and environment debate, *Ecological Economics*, 68: 106-115.
- Lin, F. (2017). Trade openness and air pollution: City-level empirical evidence from china, *China Economic Review*, 45: 78–88.
- Managi, S., Hibiki, A. ve Tsurumi, T. (2009). Does trade openness improve environmental quality?, *Journal of Environmental Economics and Management*, 58: 346–363.
- McAusland, C. (2008). Globalisation's direct and indirect effects on the environment, *Global Forum on Transport and Environment in a Globalising World*, OECD International Transport Forum, 1-27.
- McAusland, C. ve Millimet, D. L. (2013). Do national borders matter? Intranational trade, international trade, and the environment, *Journal of Environmental Economics and Management*, 65: 411–437.

- McCarney, G. ve Adamowicz, V. (2005). The effects of trade liberalization on the environment: An empirical study, *Conference Paper in Canadian Agricultural Economics Society Annual Meeting*, 1-33.
- Panayotou, T. (2000). Globalization and environment, *Environment and Development Paper* No. 1, Center for International Development at Harvard University, 1-48.
- Pesaran, M. H. (2004), General diagnostic tests for cross section dependence in panels, CWPE 0435, *Working Paper*, 1-39.
- Pesaran, M. H. (2007) “A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence, *Journal of Applied Econometrics*, 22: 265–312.
- Porter, M. E. ve Lind, C. V. D. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship, *The Journal of Economic Perspectives*, 9(4): 97-118.
- Shahbaz, M., Nasreen, S., Ahmed, K. ve Hammoudeh, S. (2017). Trade openness–carbon emissions nexus: The importance of turning points of trade openness for country panels, *Energy Economics*, 61: 221–232.
- Shen, J. (2008). Trade liberalization and environmental degradation in china, *Applied Economics*, 40: 997–1004.