



Finansal Gelişme ve Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarının Ekolojik Ayakizi Üzerindeki Etkileri: Panel Nedensellik Analizi

Dr. Onur YAĞIŞ

onuryagis@hotmail.com

ORCID: 0000-0003-3457-657X

Özet

Bu çalışmada, finansal gelişme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekolojik ayak izi üzerindeki etkileri BRICS-T ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) için 1992-2018 dönemlerini temel alarak Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) tarafından geliştirilen nedensellik testi kullanılması amaçlanmıştır. İlk olarak yatay kesit testi ve delta testleri yapılmıştır. Ardından Pesaran (2007) CIPS panel birim kök testi ile Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) nedensellik testine geçilmiştir. Çalışma sonucunda, ele alınan ülkeler için finansal gelişme ile ekolojik ayakizi arasında tek yönlü, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile ekolojik ayakizi arasında çift yönlü, finansal gelişme ile doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Finansal Gelişme, Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları, Ekolojik Ayak izi, Panel Nedensellik

Effects of Financial Development and Foreign Direct Investments on Ecological Footprint: Panel Causality Analysis

Abstract

In this study, the causality test developed by Emirmahmutoğlu and Köse (2011) for the BRICS-T countries (Brazil, Russia, India, China, South Africa and Turkey) the effects of financial development and foreign direct investment investments on the ecological footprint is based on the 1992-2018 period. intended to be used. Firstly, the cross-section test and delta tests were performed. Then, Pesaran (2007) CIPS panel unit root test and Emirmahmutoğlu and Köse (2011) causality test were used. As a result of the study, a one-

way causality relationship between financial development and ecological footprint, bidirectional causality between foreign direct investment and ecological footprint, and one-way causality between financial development and foreign direct investment was found for the countries studied.

Keywords: Financial Development, Foreign Direct Investment, Ecological Footprint, Panel Causality

1. Giriş

Ekolojik ayak izi, tüketilen kaynakları üretmek ve ortaya çıkan atıkların etkilerini var olan teknolojiyi kullanarak ortadan kaldırmak için, ne kadar verimli toprak ve suya gereksinim duyulmasının bir ölçüsüdür (Wackernagel vd., 2002: 9266–9271). Ekolojik ayak izi göstergesi, tüketilen kaynakları ve akabinde ortaya çıkan atıkları, Dünya'nın uzun vadede kaynak oluşturma ve atıkları ortadan kaldırma kapasitesine göre hesapladığı için sürdürülebilir bir sistemin seviyesini ölçmek için iyi bir tercihtir (Bastianoni, 2010: 174).

Sürdürülebilirliğin sağlanması, ekosistemlerin üretkenliğinde zararlar meydana gelmeden önce gerçekleştirilmelidir. Küresel talebi azaltmak ve bu azalmayı bütün küresel topluluklar için kabul edilebilir seviyeye indirmek büyük önem arz etmektedir (Kitzes, 2008).

Ekolojik ayak izi, ekonomik kalkınmanın gerçekleşmesiyle birlikte, doğal kaynak tüketiminin aşırı ve bilinçsiz olarak tüketilmesiyle ilgili bir durumu ortaya koymaktadır. Ekolojik ayak izi, İnsanların ekonomik faaliyetlerinin, dünyanın sürdürülebilir yapısına ne denli bir etkisinin olduğunu gösteren bir ölçümdür. Ekolojik ayak izinin genişliği ve derinliği doğal kaynakların kullanım derecesinin sürdürülebilir kalkınmaya etkilerine dair fikirler ortaya koymaktadır (Long vd., 2020: 265).

Finansal gelişme ve çevre arasındaki ilişkiye dair farklı görüşler bulunmaktadır. İlk görüş servet etkisiyle birlikte ekonomik çıktının artmasına, akabinde enerji kullanımının olan talebin artmasına ve bu durumunda çevresel tahribatları artıracığı görüşüdür. Diğer görüşe göre ise finansal gelişme daha üstün teknolojilere yatırım yapılmasına ve enerjinin daha etkili kullanımına ve çevresel bozulmanın azalmasını katkı sağlayabilmektedir (Zhang, 2011: 2197-2203).

Finansal sektörün gelişmesi, finansman maliyetlerini düşürerek çevresel projelere yönelik yatırımların artmasına katkı sağlayabilir. Çevrenin korunmasına yönelik gerçekleştirilebilecek eylemler kamu sektörüyle bağlantılı olabileceğinden dolayı, finansman sağlama olanakları hükümetler için son derece önemlidir. Kamu sektörünün yanı sıra özel sektörde bulunan firmalarda, finansal sektörün gelişmesiyle birlikte çevre koruma faaliyetlerine daha fazla katılabilir. İyi bir yönetim ağına sahip şirketler çevreye karşı daha duyarlı davranmaktadır(Claessens ve Feijen, 2007; Tamazian vd., 2009: 246-253; Oktay ve Çoban, 2022: 1295).

Finansal gelişmeyle birlikte üretim faaliyetleri artabilmektedir. Üretim faaliyetlerinin artışıyla birlikte, çevresel kalite olumsuz etkilenebilmektedir (Jensen, 1996). Finansal gelişme, yatırım avantajlarını artırarak şirketlere ve hane halklarına daha fazla kredi verilmesini sağlayabilmektedir. Böylece şirketler ve tüketiciler yeni finansal projelere yatırım yapabilmektedir. Bu durum dayanıklı tüketim maddelerinin satın alınımının artmasına neden olmaktadır. Böylece enerji tüketimi artmaktadır. Enerjiye olan gereksinimin artması çevresel bozulmalara neden olmaktadır (Shahbaz vd., 2010: 103-123; Abbasi ve Riaz, 2016: 102-114; Bekhet vd, 2017: 117-132; Ye vd., 2021: 1233–1246).

Doğrudan yabancı sermaye yatırımları çevre üzerinde etkisi bulunan bir diğer faktördür. Ölçek, bileşim ve teknolojik olmak üzere doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çevre üzerinde üç farklı şekilde etkileri bulunmaktadır. Ölçek etkisi, ekonomik faaliyetlerin gerçekleşmesi şeklinde, bileşim etkisi ise üretim yapısında meydana gelebilecek farklılık şeklinde çevresel bozulmaları artırabilmektedir. Bunların yanında yeni bilgi ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle çevresel kalite yükselbilmektedir (Doytch, 2020: 2).

Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çevre üzerindeki etkileri, kirlilik sığınağı ve kirlilik hâle hipotezleriyle açıklanabilmektedir. Kirlilik sığınağı hipotezine göre, gelişmiş ülkelerde çevre ile ilgili yasal düzenlemelerin daha katı olması ve bu düzenlemelerin gelişmekte olan ülkelere doğru yoğunlaşması sonucunda kirli endüstriler artarak çevresel tahribatlara neden olabilmektedir (Yılmaz ve Ersoy, 2009:1442; Gallagher, 2009: 290). Kirlilik hâle hipotezine göre, gelişmiş ülkelerin sahip oldukları bilgi ve çevre uygulamalarını benimsemiş çok uluslu şirketler çevreyi koruyucu üretim metotlarını uygulamaktadır. Bu nedenle bu hipotez

doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çevre üzerinde olumlu bir etki meydana getirdiğini savunmaktadır (Zarsky, 1999: 59; Mielnik ve Goldemberg, 2002: 88).

Finansal gelişim ayrıca yenilebilir enerji üzerinde de olumlu bir etki yaratmaktadır. Düşük finansal masraflar nedeniyle çevre dostu plan ve projelere yönelik olarak kredi olanakları sağlanarak enerjinin daha az tüketiminin sağlanmasına katkıda bulunabilmektedir (Chang, 2015: 28). Bu noktadan hareketle, bu çalışmada finansal gelişme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekolojik ayak izi üzerindeki etkileri BRICS-T ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) için 1992-2018 dönemlerini temel alarak Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) tarafından geliştirilen nedensellik testi kullanılarak literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu nedenle ilk olarak giriş bölümüne yer verilmiştir. Ardından literatür taraması, materyal ve yöntem, metodoloji ve bulgular, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. Literatür Taraması

Araştırmaya dair yapılan literatür incelendiğinde kimi çalışmalarda finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu bulunurken, kimi çalışmalarda ise pozitif bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Aşağıdaki literatür çalışmasında bu etkilere yer verilmiştir. Ayrıca ekolojik ayak izine etkileri bakımından farklı ekonomik değişkenleri de içeren literatür çalışmaları aşağıda yer almaktadır.

Destek ve Sarkodie (2018), yeni sanayileşmiş 11 ülke için 1977-2013 dönemini ele alarak çevresel kuznets eğrisini araştırmışlardır. Analiz olarak Genişletilmiş Ortalama Grup tahmincisi ve panel nedensellik yöntemini kullanmıştır. Analiz sonucunda finansal gelişmenin ekolojik ayak izini azalttığına ulaşmışlardır.

Olowu vd, (2018), SADC ülkeleri için 2000-2016 dönemini ele alarak finansal gelişme ve ekolojik ayak izi ilişkisini araştırmışlardır. Analiz olarak panel nedensellik yöntemini kullanmıştır. Analiz sonucunda finansal gelişmeden ekolojik ayak izine doğru nedensellik ilişkisine ulaşmışlardır.

Baloch vd (2019), 59 Kuşak ve Yol ülkeleri için 1990-2016 dönemini ele alarak finansal gelişme ve ekolojik ayak izi ilişkisini araştırmışlardır. Analiz olarak panel regresyon analizi ve

Driscoll-Kraay dirençli tahminci yöntemini kullanmıştır. Analiz sonucunda finansal gelişmeden ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekolojik ayak izini artırdığına ulaşımlardır.

Majeed ve Mazhar (2019), 131 ülke için 1971-2017 zaman aralığını ele alarak finansal gelişme ve ekolojik ayak izi ilişkisini araştırmışlardır. Analiz olarak Havuzlanmış(EKK), Sabit ve Tesadüfi Etkiler modeli, regresyon analizi dirençli tahminci yöntemini kullanmıştır. Analiz sonucunda finansal gelişmenin ekolojik ayak izini azalttığına ulaşımlardır.

Saud vd, (2020), Tek Kuşak Tek Yol ülkeleri için 1990-2014 dönemini ele alarak finansal gelişme ve ekolojik ayak izi ilişkisini araştırmışlardır. Analiz sonucunda finansal gelişme ve ekolojik ayak izi arasında pozitif ilişkiye ulaşımlardır.

Akinsola vd., (2021), Brezilya için 1983-2017 zaman aralığını ele alarak finansal gelişme ve ekolojik ayak izi ilişkisini araştırmışlardır. Analiz olarak ARDL, FMOLS, DOLS ve CCR yöntemini kullanmıştır. Analiz sonucunda finansal gelişmenin ekolojik ayak izini azalttığına ulaşımlardır.

Ibrahim ve Vo (2021), 27 sanayileşmiş ülkeler için 1991-2014 dönemini ele alarak finansal gelişme ve ekolojik ayak izi ilişkisini araştırmışlardır. Analiz olarak panel veri analizi yöntemini kullanmıştır. Analiz sonucunda finansal gelişmenin ekolojik ayak izini artırdığı sonucuna ulaşımlardır.

Kibombo vd., (2021), Batı Asya ve Orta Doğu ülkeleri için 1990-2017 zaman aralığını ele alarak finansal gelişme ve ekolojik ayak izi ilişkisini araştırmışlardır. Analiz olarak STIRPAT yöntemini kullanmıştır. Analiz sonucunda finansal gelişmenin ekolojik ayak izini artırdığı sonucuna ulaşımlardır.

Ahmad vd., (2022), gelişmekte olan ülkeler için 1984-2017 zaman aralığını ele alarak finansal gelişme ve ekolojik ayak izi ilişkisini araştırmışlardır. Analiz olarak CS-ARDL yöntemini kullanmıştır. Analiz sonucunda finansal gelişmenin ekolojik ayak izini artırdığı sonucuna ulaşımlardır.

Idrees ve Majeed (2022), Pakistan için 1972-2018 zaman aralığını ele alarak finansal gelişme ve ekolojik ayak izi ilişkisini araştırmışlardır. Analiz olarak doğrusal ve doğrusal olmayan otoregresif dağıtılmış gecikme yöntemini kullanmıştır. Analiz sonucunda uzun dönemde finansal gelişmenin ekolojik ayak izini artırdığı sonucuna ulaşımlardır.

Jahanger vd., (2022), 73 gelişmekte olan ülke için 1990-2016 dönemini ele alarak finansal gelişme ve ekolojik ayak izi ilişkisini araştırmışlardır. Analiz sonucunda finansal gelişmenin ekolojik ayak izini azalttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Mishra ve Dash (2022), 5 Güney Asya ülkesi için 1971-2019 dönemini ele alarak finansal sektör gelişimi ve ekolojik ayak izi ilişkisini araştırmışlardır. Analiz olarak panel ARDL yöntemini kullanmıştır. Analiz sonucunda finansal gelişmenin ekolojik ayak izini azalttığı bulgusuna ulaşmışlardır.

3. Model ve Veri Seti

Bu çalışmada, finansal gelişme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekolojik ayak izi üzerindeki ne gibi etkiler meydana getirdiğini incelenmiştir. Panel veri analizi metodu kullanılmıştır. BRICS-T ülkeleri(Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) modele dahil edilmiştir.

BRICS-T ülkeleri için finansal gelişme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekolojik ayak izi üzerinde ne gibi etkiler yarattığını ortaya koyabilmek için aşağıdaki model kurulmuştur;

$$EK_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 FG_{it} + \alpha_2 FDI_{it} + u_{it}$$

Yapılan incelemede, ekolojik ayak izi modele bağımlı değişken olacak biçimde (kişi başına metrik ton) ilave edilmiştir. Modelde, Doğrudan yabancı sermaye yatırımları (net girişler %gdp) ve finansal gelişim endeksi i açıklayıcı değişkenler olarak ise modele dahil edilmiştir Çalışmada 1992-2018 dönemi ele alınarak yıllık veriler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan verilerden ekolojik ayak izi, Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network National Footprint Accounts) veri tabanında, doğrudan yabancı sermaye yatırımları Dünya Bankasında bulunan Dünya Gelişme Göstergeleri (World Development Indicators) veri tabanından ve finansal gelişim indeksi IMF(International Monetary Fund) elde edilmiştir.

Yukarıdaki kurulan modelde ekolojik ayak izini (ek), doğrudan yabancı sermaye yatırımları (fdi), finansal gelişmeyi(fg) ve u_{it} kavramı ise hata terimlerini göstermektedir. Kurulan modelde, doğrudan yabancı sermaye yatırımları(net girişler %gdp) alınarak modele dahil edilmiştir.

Aşağıda değişkenlere dair tanımlayıcı istatistiklere yöntem ve bulgulara dair sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

	EK	FG	FDI
Ortalama	2.963642	0.515081	1.987869
Medyan	2.965000	0.502570	1.678094
Maksimum	6.800000	0.783824	6.186882
Minimum	0.780000	0.255342	0.002285
Standart Hata	1.322138	0.128204	1.442768
Gözlem	162	162	162

Çalışmada kullanılan değişkenlerden EK tanımlayıcı istatistik değerinin ortalaması diğer değişkenlerden daha büyüktür. Aynı şekilde EK değişkeninin maksimum ve minimum değeri en büyüktür. Standart hatası en büyük olan değişken FDI'dır.

4. Metodoloji ve Bulgular

Tanımlayıcı istatistiklerin ardından finansal gelişme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekolojik ayak izi üzerindeki etkilerini tespit etmek için modelde ilk olarak yatay kesit bağımlılığı testi yapılmıştır. Seriler arasında yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı LM (Breusch Pagan (1980) istatistikleri ile incelenmiştir. Bu test zaman boyunun kesit boyutundan büyük olması şartıyla uygulanabilmektedir. LM (Breusch Pagan (1980) istatistikleri aşağıdaki biçimde ifade edilmektedir (Breusch ve Pagan, 1980: 239).

$$LM_{BPT} = \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \tilde{F}_{i,j}^2 \sim X_{N.(N-1)/2}^2 \quad (1)$$

H0: Yatay kesitler arasında ilişki yoktur

H1: Yatay kesitler arasında ilişki vardır

Tanımlayıcı istatistiklerin ardından yatay kesit bağımlılığı sonuçlarına yer verilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2: Yatay Kesit Bağımlılığı Sonuçları

Değişkenler	Yatay Kesit Bağımlılığı Sonuçları
EK	126.2370 (0.000)***
FG	287.0828 (0.000)***
FDI	72.34765 (0.000)***

*** %1 anlamlılık düzeylerinde reddedildiklerini göstermektedir.

Yapılan araştırmada ulaşılan sonuçlarda olasılık değerleri 0,01'in altında olur ise H0 hipotezi ret edilir. Yani 'yatay kesit bağımlılığı vardır' sonucu elde edilir. Analizde yer alan ekolojik ayak izi, finansal gelişme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları değişkenleri %1 anlamlılık düzeyinde seviyesinde H1 hipotezi red edilmektedir.

Yatay kesit bağımlılığı testinin ardından modelin homojen ya da heterojen bir yapıya sahip olduğunun kararını verebilmek için Pesaran ve Yamagata (2008) delta testleri ile sabit terimin ve eğim katsayıları kullanılarak bir test gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Delta testi istatistikleri aşağıda belirtildiği gibi hesaplanmaktadır (Pesaran ve Yamagata, 2008:56).

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

$$\widetilde{\Delta}_{adj} = \frac{\sqrt{N}N^{-1}\tilde{S}-k}{\sqrt{\text{Var}(T,k)}} \quad (3)$$

$\tilde{\Delta}$: Küçük örneklem için delta test istatistiğini,

$\widetilde{\Delta}_{adj}$: Büyük örneklem için uyarlanmış delta test istatistiğini ifade etmektedir.

H0: Eğim katsayıları homojendir.

H1: Eğim katsayıları heterojendir.

Tablo 3: Pesaran ve Yamagata (2008)'in Homojenlik Testi

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
$\Delta \sim$	4.662	0.000***
Δ_{adj}	5.035	0.000***

*** % 1 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini göstermektedir

Tablo 2'ye göre tahmin edilecek modellere ait delta ve düzeltilmiş delta test istatistiklerinin olasılık değerleri %1 anlamlılık düzeyine göre reddedildiklerinden dolayı eğim katsayılarının homojen olduğunu savunan sıfır hipotezi reddedilmektedir. Model hetorejendir.

Modeli oluşturan değişkenlerin hepsinde yatay kesit bağımlılığı mevcut olduğundan ikinci nesil birim köklerden Pesaran (2007) birim kök testi uygulanmıştır. Yatay kesitin olması durumunda kullanılan panel birim kök testlerinden biri Pesaran (2007) CIPS panel birim kök testidir. Teste ait boş hipotez “birim kök vardır” şeklindedir. Hesaplanan CADF değeri mutlak değerce kritik değerden büyükse boş hipotez reddedilmekte, serinin durağan olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Her ülke özelinde birim kök sonuçlarını veren bu testten hareketle panel CIPS birim kök testi, tüm panel için sonuç vermektedir.

Bu teste ait eşitlik şu şekildedir:

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (2)$$

olarak belirtilen CIPS istatistiği, gecikmeli değişkenlerin t-istatistiklerinin ortalamaları hesaplanarak elde edilir(Pesaran, 2007: 267-268).

Tablo 4: CIPS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	I(0)
EK	-2.99350***
FG	-2.98849***
FDI	-2.71051***

*** % 1 anlamlılık düzeylerinde reddedildiklerini göstermektedir. %1 için kritik değer -2.58 'dir.

Birim kök testi sonuçlarına göre, ekolojik ayak izi, finansal gelişme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları değişkenleri seviyesinde ve %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir.

Bu çalışmada seriler arasındaki nedensellik ilişkisi, zaman serilerindeki TodaYamamoto (1995) nedensellik testi mantığına dayanan ve Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) tarafından geliştirilen Panel Fisher testiyle incelenmiştir. Bu testin diğer testlerden farklı tarafı; serilerin düzey katsayılarının kullanılarak daha fazla bilgiye sahip olmasının sağlanması ile I(0) ve I(1) serilerin birlikte analize dâhil edilmesidir. Bu yöntemde ilk aşama; standart bir panel VAR tahmini yaparak, uygun gecikme uzunluğu (p) belirlenmektedir. İkinci aşamada, p gecikmeye, en yüksek bütünleşme derecesine sahip değişkenin bütünleşme seviyesi (dmax) ilave edilmektedir. Üçüncü aşamada, (p+dmax) gecikme için serilerin düzey değerleriyle aşağıdaki panel VAR modeli tahmin edilmektedir (Emirmahmutoğlu ve Köse, 2011: 872 ; Dam ve Bulut, 2015 : 9).

$$x_{i,t} = \mu_i^x = \sum_{j=1}^{k_i+dmax\ i} A_{11,i,j} x_{i,t-i} + \sum_{j=1}^{k_i+dmax\ i} A_{12,i,j} y_{i,t-j} + u_{i,t}^x \quad (3)$$

$$y_{i,t} = \mu_i^y = \sum_{j=1}^{k_i+dmax\ i} A_{21,i,j} x_{i,t-i} + \sum_{j=1}^{k_i+dmax\ i} A_{22,i,j} y_{i,t-j} + u_{i,t}^y \quad (4)$$

Yukarıdaki denklemde x ve y değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini ortaya koymak için maksimum ilişkiyi belirtmektedir. dmax i her bir yatay kesit için sistemde meydana gelen maksimum bütünleşme sırasını ifade etmektedir (Emirmahmutoğlu ve Köse, 2011: 872).

Tablo 5: Emir Mahmutoğlu ve Köse Nedensellik Testi

FG-EK	Gecikme Uzunluğu	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri	EK-FG	Gecikme Uzunluğu	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
Brezilya	1	10.459	0.000***	Brezilya	1	1.455	0.062*
Rusya	1	2.480	0.235	Rusya	1	6.701	0.018**
Hindistan	1	5.674	0.046**	Hindistan	1	1.812	0.077*
Çin	1	5.851	0.003***	Çin	1	6.570	0.034**
Güney Afrika	1	0.605	0.477	Güney Afrika	1	0.821	0.571
Türkiye	1	0.542	0.867	Türkiye	1	0.765	0.111
Fisher Test		20.111	0.004***	Fisher Test		24.588	0.453
İstatistiği				İstatistiği			
FDI-EK	Gecikme Uzunluğu	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri	EK-FDI	Gecikme Uzunluğu	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
Brezilya	2	6.620	0.037**	Brezilya	2	1.970	0.373
Rusya	2	1.410	0.235	Rusya	2	3.977	0.137
Hindistan	1	3.974	0.046**	Hindistan	1	5.373	0.020**
Çin	1	8.751	0.003***	Çin	1	2.475	0.116

Güney Af. Türkiye	1	0.505	0.477	Güney Af. Türkiye	1	7.964	0.005***
Fisher Test İstatistiği		24.421	0.034**	Fisher Test İstatistiği		30.556	0.043**
FDI-FG	Gecikme Uzunluğu	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri	FG-FDI	Gecikme Uzunluğu	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
Brezilya	1	12.259	0.001***	Brezilya	1	2.285	0.042**
Rusya	1	2.310	0.435	Rusya	1	4.301	0.028**
Hindistan	1	1.274	0.016**	Hindistan	1	2.127	0.068*
Çin	1	6.251	0.008***	Çin	1	5.490	0.042**
Güney Afrika	1	0.506	0.477	Güney Afrika	1	0.281	0.111
Türkiye	1	0.021	0.789	Türkiye	1	0.455	0.011**
Fisher Test İstatistiği		19.221	0.143	Fisher Test İstatistiği		26.188	0.001***

Not: ***, ** ve * simgeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerindeki anlam derecelerini ifade etmektedir.

Bu çalışmada Emirmahmutoğlu ve Köse panel nedensellik analizi gerçekleştirilmiştir. İlk olarak panel Fisher istatistiklerine bakıldığında finansal gelişme ve ekolojik ayak izi arasında %1 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Finansal gelişmeden ve ekolojik ayak izine doğru nedensellikte ülkeler bazında inceleme yapıldığında; Brezilya ve Çin’de %1 anlamlılık düzeyinde, Hindistan’da %5 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ekolojik ayak izinden finansal gelişmeye ülke bazlı bakıldığında ise, Rusya ve Çin’de %5 anlamlılık düzeyinde ve Brezilya ve Hindistan’da %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve ekolojik ayak izi panel Fisher istatistiklerine bakıldığında arasında %5 anlamlılık düzeyinde çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarından ve ekolojik ayak izine doğru nedensellikte ülkeler bazında inceleme yapıldığında; Brezilya ve Hindistan’da %5 anlamlılık düzeyinde, Rusya, Çin ve Türkiye’de %5 anlamlılık düzeyinde, Hindistan’da %10 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarından finansal gelişmeye ülke bazlı bakıldığında ise, Brezilya ve Çin’de %1 anlamlılık düzeyinde ve Hindistan’da %5 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Finansal gelişme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasında panel Fisher

istatistiklerine bakıldığında %1 anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğu görülmektedir. Finansal gelişmeden ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarına doğru nedensellikte ülkeler bazında inceleme yapıldığında; Brezilya, Rusya, Çin ve Türkiye’de %5 anlamlılık düzeyinde, Hindistan’da %10 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarından finansal gelişmeye ülke bazlı bakıldığında ise, Brezilya ve Çin’de %1 anlamlılık düzeyinde ve Hindistan’da %5 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada finansal gelişme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekolojik ayak izi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yöntem olarak panel veri analizi kullanılmıştır. BRICS-T ülkeleri(Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) modele dahil edilmiştir. Seriler arasında ilişkileri tespit etmek için modelde ilk olarak yatay kesit bağımlılığı testi yapılmıştır. Yatay kesit bağımlılığı testinin ardından modelin homojen ya da heterojen bir yapıya sahip olduğunun kararını verebilmek için Pesaran ve Yamagata (2008) delta testleri yapılmıştır. Ardından modeli oluşturan tüm serilerde yatay kesit bağımlılığı bulunduğundan dolayı ikinci nesil birim köklerden Pesaran (2007) birim kök testi uygulanmıştır. Daha sonra ise nedensellik ilişkisinin olup olmadığı Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) tarafından geliştirilmiş olan yöntemle incelenmiştir. Emirmahmutoğlu ve Köse panel nedensellik analizi Fisher istatistiklerine bakıldığında finansal gelişme ve ekolojik ayak izi arasında %1 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Finansal gelişmeden ve ekolojik ayak izine doğru nedensellikte ülkeler bazında inceleme yapıldığında; Brezilya ve Çin’de %1 anlamlılık düzeyinde, Hindistan’da %5 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ekolojik ayak izinden finansal gelişmeye ülke bazlı bakıldığında ise, Rusya ve Çin’de %5 anlamlılık düzeyinde ve Brezilya ve Hindistan’da %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve ekolojik ayak izi panel Fisher istatistiklerine bakıldığında arasında %5 anlamlılık düzeyinde çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarından ve ekolojik ayak izine doğru nedensellikte ülkeler bazında inceleme yapıldığında; Brezilya ve Hindistan’da %5

anamlılık düzeyinde, Rusya, Çin ve Türkiye’de %5 anlamlılık düzeyinde, Hindistan’da %10 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarından finansal gelişmeye ülke bazlı bakıldığında ise, Brezilya ve Çin’de %1 anlamlılık düzeyinde ve Hindistan’da %5 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Finansal gelişme ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasında panel Fisher istatistiklerine bakıldığında %1 anlamlılık düzeyinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğu görülmektedir. Finansal gelişmeden ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarına doğru nedensellikte ülkeler bazında inceleme yapıldığında; Brezilya, Rusya, Çin ve Türkiye’de %5 anlamlılık düzeyinde, Hindistan’da %10 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarından finansal gelişmeye ülke bazlı bakıldığında ise, Brezilya ve Çin’de %1 anlamlılık düzeyinde ve Hindistan’da %5 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Finansal gelişme ile ekolojik ayak izi değişkenleri arasında elde edilen bulgular literatürdeki benzer çalışmalarda ulaşılan bulguların önemli bir kısmıyla uyum içerisindedir. (Saud vd. 2020; Ahmed vd. 2021; Ibrahim ve Vo, 2021; Kibombo vd., 2021; Majeed, 2021; Mehraaein vd, 2021; Nathaniel, 2021; Ahmad vd., 2022; Idrees ve Majeed, 2022). Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve ekonomik büyüme ile ekolojik ayak izi arasındaki bu ilişki, Zafar vd. (2019) ile uyumludur. Çalışma sonucunda finansal gelişme ile ekolojik ayak izi arasında nedensellik ilişkisinin bulunması, çevreye olumlu katkı sağlayan yenilenebilir enerji kaynaklarının ülkelerde yeterince destek bulamamasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle yenilenebilir enerji yatırımlarının ülke ekonomilerinde daha aktif kullanılabilmesi için düşük faiz ve kredi fırsatlarının sağlanması önerilmektedir. Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ile ekolojik ayak izi arasında nedensellik ilişkisi çıkmıştır. Sürdürülebilir çevrenin sağlanması için yenilenebilir enerji sektörüne mali teşvikler sağlanması önerilmektedir.

Kaynakça

Abbasi, F. ve Riaz, K. (2016). CO2 emissions and financial development in an emerging economy: an augmented VAR approach. *Energy Policy*, 90, 102-114.

Ahmad, M., Ahmed, Z., Yang, X., Hussain, N., ve Sinha, A. (2022). Financial development and environmental degradation: Do human capital and institutional quality make a difference? *Gondwana Research*, 105, 299-310. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2021.09.012>.

Akinsola, G. D., Awosusi, A. A., Kirikkaleli, D., Umarbeyli, S., Adeshola, I., ve Adebayo, T. S. (2021). Ecological Footprint, Public-Private Partnership Investment in Energy, and Financial Development in Brazil: A Gradual Shift Causality Approach. *Environ. Sci. Pollut. Res.* doi:10.1007/s11356-021-15791-5.

Baloch, M.A., Zhang, J., Iqbal, K. ve Iqbal, Z. (2019). The effect of financial development on ecological footprint in BRI countries: evidence from panel data estimation. *Environ Sci Pollut Res* 26, 6199–6208 . <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3992-9>.

Bastianoni S. (2010). The State of the Art in Ecological Footprint Theory and Applications. *Footprint forum 2010. Colle Val d'Elsa*; p. 174. doi:10.1109/ISCCSP.2010.5463316.

Bekhet, H.A. ve Matar, A. ve Yasmin, T. (2017). CO2 emissions, energy consumption, economic growth, and financial development in GCC countries: dynamic simultaneous equation models. *Renew Sust Energ Rev*, 70, 117-132.

Chang, S.C. (2015). Effects of financial developments and income on energy consumption. *International Review of Economics, & Finance*, 35, 28-44.

Claessens, S. ve Feijen, E., (2007). Financial sector development and the millennium development goals, *World Bank Working Paper No. 89*. The World Bank.

Destek, M. A. ve Sarkodie, S. A. (2018). Investigation of Environmental Kuznets Curve for Ecological Footprint: The Role of Energy and Financial Development, *MPRA Paper 106881*, University Library of Munich, Germany

DAM, M. M., Şahin B. (2015), Ar-Ge yatırımlarının dış ticaret performansına etkisi: OECD ülkeleri için Ampirik Bir Analiz

Doytch, N.(2020). The impact of foreign direct investment on the ecological footprints of nations. *Environmental and Sustainability Indicators*, 8, 1-13.

Emirmahmutoğlu, F. ve Köse, N. (2011). Testing for Granger Causality in Heterogeneous Mixed Panels, *Economic Modelling*, 28: 870-876.

Gallagher, K., P. (2009). Economic globalization and the environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 34,279–304.

Ibrahim, M. ve Vo, X. V. (2021). Exploring the relationships among innovation, financial sector development and environmental pollution in selected industrialized countries, *Journal of Environmental Management*, 284, 112057.

Idrees M. ve Majeed, M. T. (2022). Income inequality, financial development, and ecological footprint: fresh evidence from an asymmetric analysis. *Environmental Science and Pollution Research International*. 29(19):27924-27938. DOI: 10.1007/s11356-021-18288-3. PMID: 34982389.

Jahanger, A., Usman, M., Murshed, M., Mahmood, H. ve Balsalobre-Lorente, D. (2022). The linkages between natural resources, human capital, globalization, economic growth, financial development, and ecological footprint: The moderating role of technological innovations, *Resources Policy*,76,102569,ISSN0301-4207,https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102569.

Jensen, V. M. (1996). Trade and environment: The pollution haven hypothesis and the industrial flight hypothesis; Some perspectives on theory and empirics. University of Oslo, Centre for Development and the Environment.

Kitzes, J., Galli, A., Rizk, S., Reed, A. ve Wackernagel, M. (2008). Guidebook to the National Footprint Accounts: 2008 Edition. Oakland: Global Footprint Network.

Kibombo S, Ahmed Z, Chen S, Adebayo T. S., ve Kirikkaleli D. (2021). Linking financial development, economic growth, and ecological footprint: what is the role of technological innovation? *Environ Sci Pollut Res Int.*;28(43):61235-61245. doi: 10.1007/s11356-021-14993-1. Epub 2021 Jun 25. PMID: 34170468.

Long, X.Y., Yu, H.J., Sun, M.X., Wang, X.C., Jiří, J.K., Xie, W., Wang, C.D., Li, W.Q. ve Wang, Y.T., (2020). Sustainability evaluation based on the Three-dimensional Ecological Footprint and Human Development Index: a case study on the four island regions in China. *J. Environ. Mana*, 265 https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110509

Majeed, M. T., ve Mazhar, M. (2019). Financial development and ecological footprint: A global panel data analysis. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 13(2), 487–514. http://hdl.handle.net/10419/201002.

Mishra, A. K., ve Dash, A. K. (2022). Connecting the Carbon Ecological Footprint, Economic Globalization, Population Density, Financial Sector Development, and Economic Growth of Five South Asian Countries. *Energy Research Letters*, 3(2). https://doi.org/10.46557/001c.32627.

Mielnik, O., ve Goldemberg, J. (2002). Foreign direct investment and decoupling between energy and gross domestic product in developing countries. *Energy Policy*, 30(2), 87-89.

Oktay, Ö. ve Çoban, M.N. (2022). Türkiye'de finansal gelişmenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi: yeni dinamik ARDL simülasyon yaklaşımından ampirik kanıtlar. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3), 1293-1309. <http://dx.doi.org/10.18506/anemon.1124658>

Olowu, G., Bein, M., ve Olasehinde-Williams, G., (2018). Examining the relationship between financial development, sustainable economic opportunity and ecological footprint in sadc countries. *Appl. Ecol. Environ. Res*, 16(5), 7171-7190.

Pesaran, H.M., ve Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels, *Journal of Econometrics*, 142, 50-93.

Saud, S., Chen, S., Haseeb, A ve Sumayya. (2020). The role of financial development and globalization in the environment: Accounting ecological footprint indicators for selected one-belt-one-road initiative countries, *Journal of Cleaner Production*, 250,119518,ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119518>.

Shahbaz, M., Shamim, S.A. ve Aamir, N. (2010) . Macroeconomic environment and financial sector's performance: Econometric evidence from three traditional approaches, *IUP J. Financ. Econ.* 1, 103-123.

Ye, Y., Khan, Y.A., Wu, C., Shah, E.A., ve Abbas, S.Z. (2021). The impact of financial development on environmental quality: evidence from Malaysia. *Air Qual Atmos Health* 14, 1233–1246. <https://doi.org/10.1007/s11869-021-01013-x>.

Yılmaz, M., ve Ersoy, B., A. (2009). Kirlilik sığınağı hipotezi, doğrudan yabancı yatırımlar ve kamu politikaları. *Ege Akademik Bakış*, 9(4), 1441-1462

Zafar, M., W, Zaidi, S., A., H., Khan, N., R., Mirza, F., M., Hou, F., & Kirmani, S., A., A. (2019). The impact of natural resources, human capital, and foreign direct investment on the ecological footprint: the case of the United States. *Resources Policy*, 63, 1-10.

Zarsky, L. (1999). Havens, halos and spaghetti: untangling the evidence about foreign direct investment and the environment. *Foreign Direct Investment and the Environment*, 13(8), 47-74.

Zhang Y. J. (2011) The impact of financial development on carbon emissions: an empirical analysis in China. *Energy Policy*, 39:2197-2203.

Wackernagel, M., Schulz, N.B., Deumling, D., Linares, A. C., Jenkins, M., Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R.B. ve Randers, J. (2002) *Proc Natl Acad Sci USA* 99:9266–9271.