





COVID-19 Pandemisi Türkiye'nin Yeşil Büyüme Göstergeleri Bakımından OECD Karşısındaki Performansını Değiştirdi mi?

Has the COVID-19 Pandemic Changed Turkey's Performance Against The OECD in Regards to Green Growth Indicators?

MELİKE ATAY POLAT *

SUZAN ERGÜN **

* Assoc. Prof., Mardin Artuklu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics; Artuklu Campus, Diyarbakır Road, 47100, Mardin, Turkey, E-Mail: matay@artuklu.edu.tr
 <https://orcid.org/0000-0001-9507-5942>

** Prof., İnönü University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics; Central Campus, 44280, Bulurlu Battalgazi, Malatya, Turkey, E-Mail: suzanergun@inonu.edu.tr
 <https://orcid.org/0000-0002-8447-972X>

Öz: *Pandemiler başta politik, ekonomik, sosyal, kültürel ve çevresel olmak üzere pek çok açıdan toplumların değişim sergilemelerine neden olmaktadır. Bu değişimlerin muhtemel etkileri üretim ve tüketimin gerilemesi, gelirin azalması, işsizliğin artması, ticaretin düşmesi, enerji talebi ve çevre kirliliğinin azalmasıdır. COVID-19 pandemisi de küresel ekonomiyi anlamlı bir şekilde etkilemiştir. Ülkeler, gelişmişlik düzeylerine göre bu gelişmelerden farklı şekilde etkilenmiştir. COVID-19 pandemisi Türkiye ekonomisini de etkilemeye devam etmektedir. Bu çalışmanın amacı, COVID-19 pandemisinin Türkiye'nin OECD karşısındaki yeşil büyüme performansında bir etkiye yol açıp açmadığını kümeleme analizi uygulayarak belirlemektir. 46 yeşil büyüme göstergesi kullanılarak uygulanan kümeleme analizi bulguları, Türkiye'nin dahil olduğu ülke grubunun COVID-19 pandemisi sonrasında değiştiğini göstermiştir. Türkiye pandemi öncesinde Şili ve Kolombiya gibi ülkeler ile aynı grupta yer alırken, pandemi sonrasında çevresel kalitenin iyileştirilmesine katkı sunan önemli yenilenebilir enerji potansiyeline sahip Danimarka, İsveç, Norveç, Avustralya, Lüksemburg ve Finlandiya gibi ülkeler ile aynı grupta yer almaya başlamıştır.*

Anahtar kelimeler: *Yeşil büyüme, COVID-19, Pandemi, OECD, Kümeleme analizi*

Abstract: *Pandemics cause societies to change in many ways, including political, economic, social, cultural and environmental. The possible effects of these changes are the decrease in production and consumption, decrease in income, increase in unemployment, decrease in trade, decrease in energy demand and environmental pollution. Depending on the development level of the countries, countries may be affected differently from these developments. The COVID-19 pandemic has also significantly affected the global economy. The COVID-19 pandemic continues to affect the Turkish economy. The aim of this study is to determine whether the COVID-19 pandemic has had an impact on Turkey's green growth performance against the OECD by applying cluster analysis. Cluster analysis findings using 46 green growth indicators showed that the country group including Turkey changed after the COVID-19 pandemic. While Turkey was in the same group with countries such as Chile and Colombia before the pandemic, it started to be in the same group with*

Gönderim 7 Ekim 2022
Düzeltilmiş Gönderim 15 Aralık 2022
Kabul 17 Aralık 2022

Received 7 October 2022
Received in revised form 15 December 2022
Accepted 17 December 2022

countries such as Denmark, Sweden, Norway, Australia, Luxemburg and Finland, which have significant renewable energy potential that contributes to the improvement of environmental quality after the pandemic.

Keywords: *Green Growth, COVID-19, Pandemic, OECD, Cluster analysis*

Giriş

Küresel ekonominin 2020 yılında karşılaştığı en büyük sorun, COVID-19 pandemisi olmuştur. ABD'deki Batı Nil virüsünden (1999–2003) başlayarak, yirmi birinci yüzyılın başından beri küresel topluluk, birçok salgın yaşamıştır.¹ Yeni tanımlanan koronavirüs (SARS-CoV-2) Wuhan'da keşfedilmiş ve Aralık 2019'dan beri Çin'de ve dünyanın diğer ülkelerinde hızla yayılmıştır. WHO tüm dünyada enfeksiyon sayısı arttığı için 11 Mart 2020 tarihinde COVID-19'u pandemi olarak ilan etmiştir.² COVID-19 (SARS-CoV-2), Şiddetli Akut Solunum Sendromu (SARS) ve Orta Doğu Solunum Sendromu'ndan (MERS) sonra gelişen üçüncü yüksek derecede patojenik insan koronavirüsüdür. Virüsün hızlı bulaşması, COVID-19'un en büyük zorluğudur.³

COVID-19'dan önceki pandemiler nispeten küçük insan kayıplarına neden oldukları ve küresel ekonomi ile finansal piyasalar üzerinde çok küçük bir etkiye sahip oldukları için dünya çapında çok fazla bir korkuya neden olmamıştır. Bununla birlikte, mevcut koronavirüs hastalığı Kasım-2019'dan beri tüm küresel toplumu tehdit etmeye devam etmektedir. COVID-19 pandemisi bir sağlık krizinden daha fazlasıdır; ekonomik kriz, insani kriz, güvenlik krizi ve insan hakları krizi olarak betimlenebilir. Bu kriz, uluslar içinde ve arasında ciddi kırılmalıkları ve eşitsizlikleri vurgulamıştır. Bu krizden çıkmak, şefkat ve dayanışma ruhuyla hareket eden toplum, devlet ve dünya yaklaşımını gerektirmektedir.

Pandemi, iklim değişikliği, doğa kaybı, kaynak verimliliği ve kirlilik konusunda harekete geçilmesi gerektiğine dair doğadan bir uyarıdır. Sağlıklı ve işlevsel ekosistemler, COVID-19 sonrası bir dünya için kritik öneme sahiptir. Kimyasal ve atık yönetimi çerçevesinin belirlenmesinin yanı sıra sürdürülebilir tüketim ve üretim kalıplarının benimsenmesi her zamankinden daha önemlidir. Çünkü ekosistemlerin sağlığı ne kadar iyi yönetilirse insan sağlığı ve refahı o kadar iyi yönetilir. Genel olarak sürdürülemez tüketim ve üretim kalıpları tarafından yönlendirilen doğal alanların, birincil ormanların ve ekosistemlerin sürekli bozulması, insanlara bulaşabilecek hastalıkları taşıyan hayvanlara ve bitkilere insanları daha da yaklaştırmış, aşırı iklim olaylarına ve sistemik risklere karşı kırılmalıklar artmıştır.

Virüsün neden olduğu insan yaşamı kayıpları ve sosyal etkilerinin yol açtığı derin üzüntüye rağmen olaya farklı açıdan bakıldığında belki de COVID-19 kalkınma modelinin gözden geçirilmesi ve daha adil ve insanın doğayla ilişkisini yeniden

¹ Amritkant Mishra, "Positive Side Effects of the Covid-19 Pandemic on Environmental Sustainability: Evidence from the Quadrilateral Security Dialogue Countries", *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 33/3 (2022), s.674-675.

² Mohamed K. Mostafa, Gamil Gamal ve Ahmad Wafiq, "The Impact of COVID 19 on Air Pollution Levels and Other Environmental Indicators-A Case Study of Egypt", *Journal of Environmental Management*, 277 (2021).

³ Md Mofijur vd., "Impact of COVID-19 on the Social, Economic, Environmental and Energy Domains: Lessons Learnt from a Global Pandemic", *Sustainable Production and Consumption*, 26 (2021), s.343.

kurabileceği daha kapsayıcı döngüsel bir ekonomi modeline geçilmesi için bir fırsat sunmaktadır. Bu öngörülemeyen zorluk, 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi'nin başlığında da yer aldığı gibi “dünyayı dönüştürmek” için kararlı adımlar atılmasını zorunlu kılmaktadır. Pandeminin ortaya çıkardığı yeni dünya düzeni kararlı bir çevresel müdahale gerektirir. İnovasyon ve kaynak verimliliği, atık yönetimi, su ve sanitasyon, kimyasal yönetimi ve hava kirliliği gibi konuların birbiriyle bağlantılı doğası ve bunların insan sağlığı üzerindeki etkileri düşünüldüğünde, ülkelerin ve uluslararası kuruluşların yatırımlarının çevresel boyutları bütünleştirilmesi önemlidir.⁴

Yeşil büyüme, doğal varlıkların insan refahının gerektirdiği kaynakları ve çevresel hizmetleri sağlamaya devam etmesini sağlarken ekonomik büyümeyi ve kalkınmayı teşvik etmek anlamına gelir. Bunu yapmak için, sürekli büyümeyi destekleyecek ve yeni ekonomik fırsatlara yol açacak yatırım ve inovasyonu harekete geçirmelidir. Yeşil büyüme, sürdürülebilir kalkınmanın yerini tutmaz. Bunun yerine, ekonomilerin büyüme dinamiğini yeşilleştirmenin sosyal sonuçlarını tam olarak hesaba katarken, ekonomik ve çevresel temellerinde somut, ölçülebilir ilerleme elde etmek için pratik ve esnek bir yaklaşım sağlar.⁵ Yeşil büyüme stratejilerinin odak noktası, doğal varlıkların tam ekonomik potansiyellerini sürdürülebilir bir temelde sunabilmelerini sağlamaktır. Bu potansiyel, kritik yaşam destek hizmetlerinin – temiz hava ve su ile gıda üretimini ve insan sağlığını desteklemek için ihtiyaç duyulan esnek biyoçeşitlilik – sağlanmasını içerir. Doğal varlıklar sonsuza kadar ikame edilemez, bu nedenle yeşil büyüme politikaları bu hususu dikkate alır. Dolayısıyla, ekonomik toparlanma için yeşil stratejiler tasarlamak zorunludur.

Küresel karbondioksit (CO₂) emisyonları pandemi sırasında keskin bir şekilde düşmesine rağmen, fosil yakıtlardan kaynaklanan enerji kullanımındaki büyüme nedeniyle son on yılda yıllık %1 artış göstermiştir. 2020'de küresel CO₂ emisyonlarında 2019 seviyelerine göre yaklaşık %2-7'lik düşüş gerçekleşmiş olmasına rağmen, dünya ekonomisinin toparlanma sürecinde bu düşüşün geçici olduğu görülmüştür. Ayrıca pandeminin iklim, biyolojik çeşitlilik ve diğer çevresel konulardaki küresel eylem taahhüdünü daha da olumsuz etkileyeceğine dair endişeler de mevcuttur.⁶

COVID-19 pandemisi, Türkiye ekonomisini de etkilemektedir. Örneğin turizm, sanayi ve ticaret faaliyetleri gerilemiş, enerji tüketimi azalmış ve işsizlik oranı yükselmiştir. COVID-19 pandemisi Türkiye'de çevre kalitesi üzerinde ve dolayısıyla yeşil büyüme göstergeleri üzerinde de birtakım etkiler ortaya çıkarmıştır. Bununla birlikte, COVID-19 pandemisi ile ortaya çıkan çevresel etkilerin, yeşil büyüme göstergeleri yardımıyla detaylı bir şekilde ortaya konması gerekmektedir. Dünyada pek çok pandemi yaşanmış ve ekonomik etkileri analiz edilmiş olmasına rağmen, COVID-19 pandemisinin çevresel etkilerini ele alan çalışma sayısı

⁴ UN Environment Programme, “High Level Session: The Environmental Dimension of COVID-19 Sustainable Development Recovery, XXII Meeting of the Forum of Ministers, of Environment of Latin America and the Caribbean”. Bridgetown, Barbados 1-2 February 2021, UNEP/LAC-IG.XXII/3.

⁵ Palesa Shipalana ve Cythia Chigwenya, “The Impact of COVID-19 on Climate Finance and Green Development”, *SAIIA Policy Briefing*, 233 (2021).

⁶ Edward B. Barbier, “Greening the Post-Pandemic Recovery in the G20”, *Environmental and Resource Economics*, 76/4 (2020), s.686.

oldukça sınırlıdır. Bu çalışma ile COVID-19 pandemisinin Türk ekonomisinin OECD karşısındaki çevresel yeşil büyüme performansında yol açtığı etkileri ortaya konacaktır.

Çalışmada Türkiye de dahil olmak üzere 30 OECD üyesi ülkeye ait 2019 yılı, 2020 yılı ve 2021 yılı verileri kullanılarak ilk olarak kümeleme analizi kullanılarak pandemi öncesi ve pandemi sonrası dönemde Türkiye'nin hangi OECD ülkeleri ile aynı yeşil büyüme performans düzeyinde yer aldığı belirlenmiştir. Sonrasında pandemiden önceki yıla ait yeşil büyüme göstergeleriyle yapılan analiz sonuçları, pandeminin gerçekleşmesinden sonraki yıllara ait yeşil büyüme göstergeleri kullanılarak yapılan analiz sonuçları ile karşılaştırılmış, böylece, pandemi sonucunda yeşil büyüme göstergeleri bakımından Türkiye'nin OECD ülkeleri arasındaki yerinde bir değişiklik olup olmadığı belirlenmiştir. Çalışma, Covid-19 pandemisinin yeşil büyüme performans düzeyi üzerindeki etkisini kümeleme analizi ile ortaya koyan ilk çalışma olması bakımından önem taşımaktadır.

Çalışmada, giriş bölümünden sonra COVID-19 pandemisinin etkileri açıklanmış ve literatür incelemesine yer verilmiştir. Sonraki bölümde yöntem ve veri hakkında bilgilere değinildikten sonra ampirik bulgular açıklanmış ve sonuç bölümüne geçilmiştir

COVID-19 Pandemisinin Sosyo-Ekonomik ve Çevresel Etkileri

Dünya çapındaki hükümetler, virüsün yayılmasını etkili bir şekilde engellemek için kapatma, sokağa çıkma yasağı, seyahat kısıtlamaları, sosyal mesafeyi koruma, sosyal toplantıları engelleme vb. ilaç dışı katı halk sağlığı müdahalelerini benimsemiştir.⁷ Bu anlamda COVID-19, karbon ayak izinin azaltılması şeklinde olumlu bir etki yaratmış, böylece insan faaliyetleri ile doğal çevrenin sürdürülebilirliği arasındaki doğrudan bağlantıları vurgulamıştır.⁸ Ancak pandemi küresel sağlık sistemi dışında, dünya ekonomisini de ciddi şekilde etkilemiştir. Özellikle küresel ekonomik büyümenin yavaşlamasına yol açan ekonomik faaliyetlerdeki azalma, bu önlemlerin belirgin bir sonucudur.⁹ COVID-19, iki temel nedenden ekonomik büyüme üzerinde zararlı bir etkiye sahiptir. Birincisi, küresel salgının katlanarak büyümesinin finans ve sermaye önemli bir kafa karışıklığına neden olmasıdır. İkincisi, ülkelerin salgının büyümesini kontrol etmek için insan hareketini ve ulaşımı sıkı bir şekilde düzenlemesinin ve ekonomik faaliyetleri önemli ölçüde azaltmasının hem tüketici hem de üretken ekonomik faaliyetler üzerinde baskı oluşturmasıdır.¹⁰

COVID-19'a eşlik eden ekonomik kriz, dünyanın dört bir yanındaki topluluklarda sosyal ve ekonomik mücadeleleri ortaya çıkarmıştır. Ülkeler içindeki ve ülkeler arasındaki eşitsizlikler sadece görünür hale gelmekle kalmamış, krizle daha da şiddetlenmiştir. Hem virüs hem de ekonomik durgunluk, dünyadaki en yoksul ve

⁷ Gagan Deep Sharma vd., "COVID-19 and Environmental Concerns: A Rapid Review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 148 (2021), s.111239.

⁸ Arisman Arisman, "COVID-19 and the Environmental Impact in Indonesia", JICA Ogata Sadako Research Institute for Peace and Development Human Security and the Practices of Empowerment in East Asia Research Project Working Report, 2021, s.4.

⁹ Qiang Wang ve Xinyu Han, "Spillover Effects of the United States Economic Slowdown Induced by COVID-19 Pandemic on Energy, Economy, and Environment in Other Countries", *Environmental Research*, 196 (2021), 110936.

¹⁰ Mofijur vd., "Impact of COVID-19 on the Social, Economic, Environmental and Energy Domains", s.346.

en savunmasız insanları orantısız bir şekilde etkilemiştir. Avrupa ekonomileri dünyanın diğer bölgelerine kıyasla en homojen olmasına rağmen, Avrupa'da da farklı ülkeler arasında ölüm sayılarında büyük bir eşitsizlik olduğu görülmüştür.¹¹

Çevre, bu gezegende insanın hayatta kalmasının temel taşı ve uzun vadeli insan gelişiminin temelidir. Çevresel sürdürülebilirlik, küresel kalkınma politikasının en yaygın ve hayati bileşenidir ve doğal kaynakların geniş çapta sömürsü ile başa çıkmak için en etkili stratejidir. Sürdürülebilir bir çevre yaratmak, günümüzde insanlığın karşı karşıya olduğu en acil sorunlardan biridir. Gelecek nesillerin en az şimdiki nesiller kadar, hatta onlardan daha iyi bir yaşama sahip olabilmesi için bu zaruridir ve bugün doğal kaynakların yönetilme kapasitesine bağlıdır. Ülkenin politikaları, çevresel zararı en aza indirirken çevresel avantajları en üst düzeye çıkarmalıdır. Sera gazı emisyonlarını azaltan, sosyo-ekonomik büyümeyi destekleyen ve çevresel sürdürülebilirliği tehlikeye atmadan teknolojik bilgi ve tecrübeyi paylaşan iş birliği ve politika planlaması kritik öneme sahiptir.¹²

Çevreye atfedilen bu önemin sonucunda son dönemde “çevresel güvenlik” kavramı ön plana çıkmıştır. Çevresel güvenlik, kökleri Soğuk Savaş sonrası dönemde gelişen “insan güvenliği” kavramına dayanan bir kavramdır. İnsan güvenliği, güvenliğin referans nesnesini ulus-devletlerden bireysel insanları da kapsayacak şekilde genişleten bir kavramdır ve toplumun yanı sıra bireylerin ekonomi, siyaset, gıda, sağlık ve çevre ile ilgili ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlamayı amaçlar. İnsan güvenliğine yönelik tehditler çevresel güvensizlikten kaynaklanabilir. Çevre güvenliği, doğal ekosistemi korunması gereken ana nesne olarak görmektedir. Bu bağlamda doğal çevrenin sürdürülebilirliği ve korunması gereklidir. Bu nedenle, insanoğlu tehditlerin ana kaynağı olarak algılanır ve davranışları çevrenin güvenliğini tehdit edebilir. İnsanoğlunu bir tehdit olarak algılamasına rağmen, çevre güvenliği yine de insan antropolojisi ile doğal koşulları karşılıklı bir ilişki içinde görmektedir. Doğal çevreye verilen zararlardan kaynaklanan insanlığa yönelik tehditler daha çok insan eylemlerinden kaynaklanmaktadır. Bu, insanların çevresel güvensizliğin hem kurbanı hem de nedeni olabileceği anlamına gelir. Depremler gibi doğal olaylar ve ormansızlaşma gibi insan yapımı olaylar, doğal ekosistemin istikrarı ve çevrenin genel güvenliği üzerinde önemli etkilere sahip olabilir.

COVID-19 enfeksiyonu, 21. yüzyılda küresel çevrenin genel güvenliğini hem olumlu hem de olumsuz olarak etkilemiştir. Olumlu etkiler; (i) artan dış hava kalitesi, (ii) azaltılmış kirlilik gürültüsü, (iii) azaltılmış evsel gıda atıkları, (iv) azalan enerji tüketimi ve sera gazı emisyonları, (v) yaban hayatı ticaretinde küresel düşüş, (vi) ormansızlaşmada azalma ve (vii) yüzey suyu kalitesinde artış iken olumsuz etkiler ise; (i) düşük iç hava kalitesi, (ii) artan tıbbi atık, (iii) yakma ve depolamadaki artışla birlikte atık geri dönüşümünde düşüş, (iv) ev ve dış ortamlarda tehlikeli kimyasal maddelerle artan dezenfeksiyon rutinleri ve (v) dezenfektan kullanımı nedeniyle doğal ekosistemler için artan ekolojik risktir.¹³

COVID-19 Pandemisinin Çevresel Etkilerine İlişkin Uygulamalı Literatür

¹¹ Constanze Fetting, “Impacts of the Covid-19 Pandemic on Sustainable Development and the SDGs in Europe”, ESDN Report July, 2020.

¹² Fiza Shaheen vd., “Do Affluent Nations Value A Clean Environment and Preserve It? Evaluating The N-Shaped Environmental Kuznets Curve”, *Environmental Science and Pollution Research*, (2022), s.47268-47269.

¹³ Arisman, “COVID-19 and the Environmental Impact in Indonesia”, s.3.

COVID-19 salgını, gerek küresel gerekse ulusal boyutta çok ciddi sosyal, ekonomik, siyasal, çevresel vb. bozulmalara neden olmuştur. Bu kapsamda koronavirüs hakkında hızla büyüyen bir literatür, onun sosyal, ekonomik ve çevresel etkileri başta olmak üzere farklı boyutlarını araştırmış ve araştırmaktadır.

Araştırmacıların inceledikleri ülkelerin başında pandeminin ilk ortaya çıktığı Çin gelmektedir. Bu kapsamda Balsalobre-Lorente vd., COVID-19 pandemisinin Çin'in ekonomik performansı ve çevre kalitesi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuçlar değişkenler arasında uzun vadeli bir ilişkinin varlığını; Çin ekonomisinin kirletici kaynaklı ekonomik büyümeye karşı esnek olmadığını ve izolasyonun ekonomik büyümeye daha az tepki verdiğini ortaya koymuştur.¹⁴ Salgının Çin için çevre üzerindeki dinamik etkisini analiz eden Wang ve Su, salgınının kısa vadede Çin'in hava kalitesini iyileştirdiğini ve küresel karbon emisyonunun azaltılmasına önemli ölçüde katkıda bulunduğunu ortaya koymuşlardır.¹⁵ Magazzino ve Mele Çin'in Hubei bölgesinde 20 Ocak ile 31 Temmuz 2020 arasında şehir düzeyinde günlük verileri toplayarak ekonomik büyüme, kirlilik (PM2.5, PM10 ve CO2) ve COVID-19 kaynaklı ölümler arasındaki ilişkiyi görüntü sinir ağı modeli kullanarak araştırmışlardır. Sonuçlar, Hubei bölgesi için ekonomik büyümedeki değişiklikler, ince parçacıklar ve COVID-19'dan kaynaklanan ölümler arasında güçlü bir tahmin ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur.¹⁶ Wang, Wang ve Chang ise, genelleştirilmiş momentler yöntemi kullanarak 21 Ocak - 20 Kasım 2020 tarihleri arasında Çin'deki 31 eyalet başkentinin panel verilerine dayanan araştırmalarında pandeminin hava kirliliği üzerindeki etkisini araştırmış ve COVID-19 pandemisinin hava kalitesi üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.¹⁷

Pandeminin çevresel etkilerini ele alan çalışmalardan Habibi, Awal, Fares ve Ghahremannejad, COVID-19'a verilen küresel tepkinin büyük şehirlerdeki hava kirliliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuçlar, 2020 yılı NO2, CO ve PM2.5 seviyelerinde 2019'daki seviyelerine kıyasla önemli bir düşüş yaşanmıştır.¹⁸ Pandeminin İspanyol şehirlerinde hava kirliliği üzerinde yarattığı dolaylı etkinin İspanyol hükümeti tarafından alınan alarm ve hareket kısıtlaması kararnamesinden sonraki tarihler dikkate alınıp önceki günlerle karşılaştırıldığı çalışmalarında Cárce-Carrasco vd., ortalamanın %70 ila %80'i arasında bir düşüş şeklinde olduğunu tespit etmişlerdir.¹⁹ Ganguly, Sharma ve Kumar PM10 ve NO2 konsantrasyonlarının eğilimlerini değerlendirerek Hindistan'ın Delhi, Mumbai ve Kalküta kentlerinde mevcut hava kalitesi üzerinde karantinanın etkisini incelemiştir.

¹⁴ Daniel Balsalobre-Lorente vd., "Consequences of COVID-19 on the Social Isolation of the Chinese Economy: Accounting for the Role of Reduction in Carbon Emissions", *Air Quality, Atmosphere & Health*, 13/12 (2020).

¹⁵ Qiang Wang ve Min Su, "A Preliminary Assessment of the Impact of COVID-19 on Environment—A Case Study of China", *Science of the Total Environment*, 728 (2020): 138915.

¹⁶ Cosimo Magazzino ve Marco Mele, "A Neural Network Evidence of the Nexus Among Air Pollution, Economic Growth, and COVID-19 Deaths in the Hubei Area", *Advances in Environmental and Engineering Research*, 2/2 (2021): 1-1.

¹⁷ Ke Wang, Yiwei Wang ve Chun-Ping Chang, "The Impacts of COVID-19 Pandemic on Air Pollution from Energy Consumption: Diverse Evidence from China", *International Journal of Green Energy*, 19/1 (2022).

¹⁸ Hamideh Habibi vd., "COVID-19 and the Improvement of the Global Air Quality: The Bright Side of a Pandemic", *Atmosphere*, 11/12 (2020): 1279.

¹⁹ Javier Cárce-Carrasco, Manuel Pascual-Guillamón ve Jaime Langa-Sanchis, "Analysis of the Effect of COVID-19 on Air Pollution: Perspective of the Spanish Case", *Environmental Science and Pollution Research*, 28/27 (2021).

Çalışmadan, karantina sırasında üç şehirde önceki yıla ve karantina öncesi döneme kıyasla kirletici konsantrasyonlarında genel bir düşüşün PM10 ve NO₂'de sırasıyla %30-60 ve %52-80 aralığında olduğu; PM10 konsantrasyonlarında en yüksek düşüşün Kalküta şehrinde; NO₂'deki düşüşün ise en yüksek Mumbai'de olduğunu ortaya koymuştur.²⁰ Baky Haskuee ve Asgary çevresel olarak artırılmış küresel Vektör Otoregresif Modeli kullanarak COVID-19 ekonomik toparlanmasının çevresel riskini Çin ve ABD ekonomilerinde incelemişlerdir. Sonuçlar, pozitif ekonomik toparlanmanın emisyon kirliliğini önemli ölçüde etkilediğini ve Avrupa bölgesinin bu olumlu şoktan orta derecede etkilendiğini ortaya koymuştur.²¹ Mishra COVID-19 salgını nedeniyle tecrit ve sosyal mesafe politikasının QUAD ülkelerindeki çevre kirliliği üzerindeki etkisini panel ARDL yöntemiyle araştırmıştır. Bulgular uzun vadeli kamu hareketliliğinde değişimin PM2.5 ve nitrojen dioksit gibi kirleticileri önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur.²² 2020 yılı boyunca Endonezya'daki otuz dört il için kesitsel bir çalışma kullanarak pandemi döneminde çevresel kalite üzerinde makroekonomik değişkenlerin etkilerini analiz eden Nabila, Bahjatulloh, Puspita, Annisa, Rofiuddin ve Anwar, insan kalitesinin çevre kalitesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ancak ekonomik büyüme, yoksulluk ve küresel ticaret değişkenlerinin olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.²³

Suudi Arabistan'da COVID-19'la mücadelede uygulanan sosyal izolasyonun karbon emisyonu üzerindeki etkilerini ekonomik büyüme, petrol fiyatı, doğrudan yabancı yatırım, hava taşımacılığı, sosyal küreselleşme ve karbondioksit emisyonu verileri ile tamamen değiştirilmiş sıradan en küçük kareler, dinamik sıradan en küçük kareler ve kanonik testleri kullanarak araştıran Agboola, Bekun ve Balsalobre-Lorente CO₂ emisyonundaki artışların GSYH büyümesini artırdığını ortaya koymuşlardır.²⁴ Suudi Arabistan için yapılan bir başka çalışmada Aljadani, Hassen Toumi, Said Toumi, Hsini ve Jallali, COVID-19'un etkisini otoregresif dağıtılmış gecikme (ARDL) ve otoregresif olmayan dağıtılmış gecikme (NARDL) yöntemleriyle araştırmış ve pandemi nedeniyle ters N-şekilli EKC hipotezinin varlığını uzun vadede doğrulamışlardır.²⁵

Fahria ve Sulistiana, Vektör Hata Düzeltme Modeli kullanarak Endonezya için COVID-19 salgını sırasında enerji kullanımı, çevre kalitesi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Sonuçlar enerji kullanımı ve çevresel kalite ile ekonomik büyümenin birbiriyle ilişkili olduğunu göstermiştir.²⁶ Hesaplanabi-

²⁰ Rajiv Ganguly, Divyansh Sharma ve Prashant Kumar, "Short-Term Impacts of Air Pollutants in Three Megacities of India during COVID-19 Lockdown", *Environment, Development and Sustainability*, 23/12 (2021).

²¹ Mortaza Baky Haskuee ve Ali Asgary, "Environmental Risk of COVID-19 Recovery", *Energy & Environment*, (2022).

²² Mishra, "Positive Side Effects of the Covid-19 Pandemic on Environmental Sustainability".

²³ Rifda Nabila vd., "The Effect of Macroeconomic Variables on Environment Quality during COVID-19 Pandemic", *E3S Web of Conferences*, 317 (2021), EDP Sciences.

²⁴ Mary Oluwatoyin Agboola, Festus Victor Bekun ve Daniel Balsalobre-Lorente, "Implications of Social Isolation in Combating COVID-19 Outbreak in Kingdom of Saudi Arabia: Its Consequences on the Carbon Emissions Reduction", *Sustainability*, 13/16 (2021): 9476.

²⁵ Abdussalam Aljadani vd., "Investigation of the N-Shaped Environmental Kuznets Curve for COVID-19 Mitigation in the KSA", *Environmental Science and Pollution Research*, 28/23 (2021).

²⁶ Izma Fahria ve Ineu Sulistiana, "Vector Error Correction Model to Analyze Energy Uses, Environmental Quality and Economic Growth during COVID-19 Pandemic", *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 926/1, (2021).

bir genel denge modeli kullanarak pandeminin Endonezya ekonomisi üzerindeki etkisiyle ilgili projeksiyonlar geliştiren Malahayati, Masuia ve Anggraeni, COVID-19'un ulusal arz ve talepte neden olduğu her şokun yanı sıra, Endonezya'nın 2021 yılına kadar ekonomik durgunluk yaşayacağına ve GSYH'nin %4-8 daha düşük olacağına simülasyon bulgularından ulaşılmıştır.²⁷

Rofiuddin vd. (2021) seksen ülke için 2020 yılı verileriyle pandemi sırasında ekonomik büyümenin hava kalitesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sonuçlar, ekonomik büyümenin hava kalitesini iyileştirme üzerinde hiçbir etkisi olmadığını ve COVID-19 vakalarındaki artışın her ülkede hava kirliliğini azaltıcı etkiye sahip olduğunu göstermiştir.²⁸ COVID-19 pandemisinin ABD ekonomisinde neden olduğu yavaşlamanın diğer ülkelerde 3E (enerji, ekonomi ve çevre) üzerindeki etkilerini analiz eden Wang ve Han, ABD'nin iç karbon emisyon yoğunluğunun ve iç enerji tüketim yoğunluğunun 2010-2014 döneminde düştüğünü ortaya koymuşlardır.²⁹ Jia, Anser, Peng, Nassani Haffar ve Zaman altmış ülke için COVID-19 pandemisinin ardından ekonomik ve ekolojik karmaşıklığı değerlendirmek için farklı sosyo-ekonomik ve çevresel faktörleri Markov Anahtarlamalı Regresyon, VAR Granger nedensellik ve varyans ayrıştırma analizi ile incelemişlerdir. Sonuçlar, COVID-19 vakalarının çevresel kalite üzerinde bir toparlanma etkisi olduğunu ve koronavirüs vakaları ile karbon kirliliği arasında ters U şeklinde bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.³⁰ Karacan, Cengiz ve Yardımcı 2019: 12 - 2021: 7 dönemini kapsayan aylık verileri kullanarak salgının yayılmasına neden olan geleneksel endüstriyel üretime bağlı hava kirliliğinin hem ekonomik büyüme üzerindeki rolünü hem de salgının yayılmasındaki rolünü panel eşbütünleşme testi ve dinamik nedensellik analizi ile araştırmışlardır. Bulgular, G7 ülkelerinde ekonomik büyüme gerçekleşirken PM2.5 partikül oranlarının ve COVID-19 vakalarının arttığını ortaya koymuştur.³¹

Makine öğrenmesi yöntemini kullanan çalışmalardan Magazzino, Mele ve Sarkodie, New York için COVID-19 ile ilgili ölümler, ekonomik büyüme, PM10, PM2.5 ve NO2 konsantrasyonları arasındaki ilişkiyi şehir düzeyinde günlük verileri kullanarak analiz etmişlerdir. Bulgular, PM2.5'ten ölümlere, NO2'den ölümlere tek yönlü bir nedensel etki olduğunu ortaya koymuştur.³² Yine makine öğrenmesi yönteminin kullanıldığı bir diğer çalışmada Magazzino, Mele ve Morelli, Brezilya'da COVID-19 döneminde bir yapay sinir ağı deneyi kullanarak yenilenebilir enerjinin daha yoğun kullanımının Brezilya'da pozitif bir GSYH ivmesi sağlayıp sağlayamayacağını araştırmışlardır. Ampirik bulgular, yenilenebilir ener-

²⁷ Malahayati, Marissa, Toshihiko Masuia ve Lukytawati Anggraeni, "An Assessment of the Short-Term Impact of COVID-19 on Economics and the Environment: A Case Study of Indonesia", *Economia*, 22/3 (2021).

²⁸ Mail Mohammad Rofiuddin vd., "Impact of Pandemic COVID-19 and Economic Activity on Air Quality Improvement", *Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan)*, 6/2 (2021).

²⁹ Wang ve Han, "Spillover Effects of the United States Economic Slowdown Induced by COVID-19 Pandemic on Energy, Economy, and Environment in Other Countries".

³⁰ Jinrong Jia vd., "Economic and Ecological Complexity in the Wake of COVID-19 Pandemic: Evidence from 60 Countries", *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 35/1 (2021).

³¹ Ridvan Karacan, Vedat Cengiz ve Mehmet Emin Yardımcı, "Vicious Cycle of Economic Growth, PM2.5 and COVID-19: Evidence from G7 Countries", *Polish Journal of Environmental Studies*, 31/4 (2022).

³² Cosimo Magazzino, Marco Mele ve Samuel Asumadu Sarkodie, "The Nexus between COVID-19 Deaths, Air Pollution and Economic Growth in New York State: Evidence From Deep Machine Learning", *Journal of Environmental Management*, 286 (2021a): 112241.

jilerin giderek daha fazla kullanılmasının ekonomik büyüme sürecini sürdürebileceğini göstermektedir.³³

Diğer çalışmalardan Mele ve Magazzino iki farklı yaklaşım kullanarak Hindistan'daki kirlilik emisyonları, ekonomik büyüme ve COVID-19 ölümleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve ekonomik büyüme ile PM2.5, CO2 ve NO2 arasındaki tek yönlü nedensel bağlantı olduğunu ortaya koymuştur.³⁴ Mısır'da Kahire ve İskenderiye illerine odaklanarak COVID-19 pandemisinin hava kirliliği seviyeleri ve diğer çevresel göstergeler üzerindeki etkisini pandemi öncesi (2015-2019) ve pandemi dönemini (2020) karşılaştırarak araştıran Mostafa, Gamal ve Wafiq, COVID-19 karantinasının Mısır'da çevresel gürültü, plajlar, yüzey ve yeraltı suyu kirliliğinde azalmaya neden olduğunu.³⁵ COVID-19 pandemisinin Orta ve Doğu Avrupa (CEE) bölgesinde turizm ve çevre üzerindeki etkilerini çoklu regresyon analizi ile inceleyen Nagaj ve Žuromskaitė (2021), COVID-19 pandemisinin tüm Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde turizmden kaynaklanan sera gazı emisyonlarında azalmaya neden olduğunu ortaya koymuştur.³⁶ Li, Zhang ve Wang GVAR modelleme yaklaşımını kullanarak Avrupa Birliği'nin COVID-19 ekonomik durgunluğunun, küresel yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki dolaylı etkisini yayılma etkisi açısından araştırmışlardır. AB ekonomik durgunluğunun yayılma etkisinin Hindistan gibi az sayıda ülkede yenilenebilir enerji tüketiminde artışa yol açtığı bulgusuna ulaşmışlardır.³⁷

Yöntem

Bu çalışmada kümeleme analizinden yararlanılmıştır. Kümeleme analizi, gruplanmamış X veri matrisindeki gözlemleri sahip oldukları özellikler bağlamında alt gruplara ayırma yöntemi olarak bilinmektedir.³⁸ Kümeleme analizi uygulamasında hiyerarşik kümeleme analizi ve hiyerarşik olmayan kümeleme analizi şeklinde iki yöntem kullanılabilir. Bu çalışmada hiyerarşik kümeleme yöntemlerinden biri olan Ward yöntemiyle analizler gerçekleştirilmiştir. En küçük varyans yöntemi olarak da bilinen Ward yöntemi, hiyerarşik kümeleme yöntemleri arasında yer almaktadır. Ward yöntemi "bir kümenin ortasına düşen gözlemin, aynı kümenin içinde bulunan gözlemlerden ortalama uzaklığını esas alır. Toplam sapma karelerinden yararlanır".³⁹ Kümeleme analizinden yararlanılarak (i) hangi OECD ülkelerinin yeşil büyüme performansı açısından benzerlik sergilediği ve (ii) OECD ülkelerinde yeşil büyüme bakımından kaç farklı performans seviyesinin bulunduğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

³³ Cosimo Magazzino, Marco Mele ve Giovanna Morelli, "The Relationship between Renewable Energy and Economic Growth in a Time of COVID-19: A Machine Learning Experiment on the Brazilian Economy", *Sustainability*, 13/3 (2021b): 1285.

³⁴ Marco Mele ve Cosimo Magazzino, "Pollution, Economic Growth, and COVID-19 Deaths in India: A Machine Learning Evidence", *Environmental Science and Pollution Research*, 28/3 (2021).

³⁵ Mostafa vd., "The Impact of COVID 19 on Air Pollution Levels and Other Environmental Indicators-A Case Study of Egypt".

³⁶ Rafał Nagaj ve Brigita Žuromskaitė, "Tourism in the Era of COVID-19 and Its Impact on the Environment", *Energies*, 14/7 (2021): 2000.

³⁷ Rongrong Li, Fuyu Zhang ve Qiang Wang, "How Does the EU's COVID-19 Economic Recession Impact the Renewable Energy of Other Countries? The Spillover Effect", *Energy Strategy Reviews*, 40 (2022): 100825.

³⁸ Reha Alpar, *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*, Ankara: Detay Yayıncılık, 2021, s.319.

³⁹ Şeref Kalaycı, *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, İstanbul: Asil Yayınevi, 2006.

Veri

Çalışmada, OECD tarafından tanımlanan yeşil büyüme göstergeleri kapsamında çevre ve kaynak verimliliği göstergeleri (11 gösterge), doğal varlıklar göstergeleri (1 gösterge), yaşam kalitesinin çevresel boyutu göstergeleri (1 gösterge), ekonomik fırsatlar ve politika tepkileri göstergeleri (14 gösterge) ve sosyo-ekonomik göstergeler (19 gösterge) olmak üzere beş ayrı kategoride yer alan değişkenler kullanılarak Türkiye ve 29 OECD ülkesini⁴⁰ kapsayan 30 ülke için kümeleme analizi yapılmıştır. Ampirik analizlerde 46 değişken kullanılmıştır (Tablo 1). Tablo 1’de yer verilen yeşil büyüme göstergelerine ait 2019, 2020 ve 2021 yılı verileri kullanılarak iki ayrı kümeleme analizi uygulanmıştır. 2019 yılı verisi COVID-19 pandemisi öncesinde Türkiye’nin OECD ülkeleri arasında hangi grupta yer aldığını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. 2020 ve 2021 yılı verileri ise COVID-19 pandemisi sonrasında Türkiye’nin OECD ülkeleri arasındaki yerinde herhangi bir değişiklik olup olmadığını tespit etmek için dahil edilmiştir. Kullanılan veriler OECD İstatistik Bürosu OECD.Stat’tan temin edilmiştir.

Farklı birimlere sahip olan değişkenlerin standartlaştırılması gerekmektedir. Farklı birimlere sahip olan ham değerlerin ortak bir ölçüğe getirilmesi işlemi standartlaştırma olarak ifade edilmektedir.⁴¹ Dolayısıyla, kümeleme analizine başlamadan önce, veriler standartlaştırılmıştır.

Tablo 1. Ampirik Analizlerde Kullanılan Değişkenlerin Adları, Yılı ve Türü

Değişken	Türü	Değişken	Türü
<i>Çevre ve Kaynak Verimliliği Göstergeleri</i>			
1. Üretim kaynaklı CO ₂ verimliliği, enerji sektörü kaynaklı kişi başı CO ₂ emisyonu	Kilogram başına ABD doları, 2015	7. Enerji yoğunluğu	Ton petrol eşdeğeri
2. Üretim kaynaklı CO ₂ yoğunluğu, enerji sektörü kaynaklı kişi başı CO ₂ emisyonu	Ton	8. Toplam birincil enerji arzı	Milyon ton petrol eşdeğeri
3. Üretim kaynaklı CO ₂ emisyonu	Milyon ton	9. Yenilenebilir enerji arzı	Yüzde
4. GSYH’nın CO ₂ yoğunluğu	Kişi başı GSYH’nın CO ₂ emisyonu	10. Yenilenebilir elektrik payının toplam elektrik üretimi içerisindeki payı	Yüzde
5. Hava taşımacılığında kaynaklı kişi başı CO ₂ emisyonu	Ton	11. Yenilenebilir enerji arzının toplam enerji arzı içerisindeki payı (katı biyoyakıtlar hariç)	Toplam enerji arzı yüzdesi
6. Enerji verimliliği	ABD dolar		
<i>Doğal Varlıklar Göstergeleri</i>	<i>Yaşam Kalitesinin Çevresel Boyutu Göstergeleri</i>		

⁴⁰ Avustralya, Avusturya, Belçika, Şili, Kolombiya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Japonya, Kore, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İsveç, İsviçre, Türkiye, İngiltere ve ABD.

⁴¹ İbrahim Al, “Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Ekonomi: Türkiye İçin Bir Endeks Önerisi”, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12/1 (2019), s.118.

12.Yıllık yüzey sıcaklığı (1951-1980'den bu yana değişim)	2019-2021	13. Sanitasyona erişimi olan nüfusun Toplam nüfus içerisindeki payı	Yüzde
Ekonomik Fırsatlar ve Politika Tepkileri Göstergeleri			
14. Çevre ile ilgili kamu AR-GE bütçesinin toplam kamu AR-GE içerisindeki payı	Yüzde	21. Fosil yakıt tüketici desteğinin toplam fosil yakıt desteği içerisindeki payı	Yüzde
15. Kişi başı dizel vergisi	Litre başına ABD doları, 2015	22. Fosil yakıt üretici desteğinin toplam fosil yakıt desteği içerisindeki payı	Yüzde
16. Dizel son kullanıcı fiyatı	Litre başına ABD doları, 2015	23. Fosil yakıt genel hizmet desteğinin toplam fosil yakıt desteği içerisindeki payı	Yüzde
17. Petrol vergisi	Litre başına ABD doları, 2015	24. Petrol desteğinin toplam fosil yakıt desteği içerisindeki payı	Yüzde
18.Petrol son kullanıcı fiyatı	Litre başına ABD doları, 2015	25. Kömür desteğinin toplam fosil yakıt desteği içerisindeki payı	Yüzde
19. Kişi başı konut elektrik fiyatı	ABD dolar, 2015	26. Doğalgaz desteğinin toplam fosil yakıt desteği içerisindeki payı	Yüzde
20. Fosil yakıt tüketici desteğinin toplam vergi geliri içerisindeki payı	Yüzde	27. Fosil yakıt desteğinin toplam vergi geliri içerisindeki payı	Yüzde
Sosyo-Ekonomik Göstergeler			
28. Reel GSYH	Endeks	38. Nüfus	Kişi başına düşen 1000 yerleşik
29. Tarımın katma değerinin toplam katma değer içerisindeki payı	Yüzde	39. 0-14 yaş nüfusunun toplam içerisindeki payı	Yüzde
30. Sanayinin katma değerinin toplam katma değer içerisindeki payı	Yüzde	40. 15-64 yaş nüfusunun toplam içerisindeki payı	Yüzde
31. Hizmetlerin katma değerinin toplam katma değer içerisindeki payı	Yüzde	41. 65 yaş ve üstü yaş nüfusunun toplam içerisindeki payı	Yüzde
32. İşgücü vergi gelirinin GSYH içerisindeki payı	Yüzde	42. Kadınların toplam nüfus içerisindeki payı	Yüzde
33. İşgücü vergi gelirinin toplam vergi geliri içerisindeki payı	Yüzde	43. Toplam doğurganlık hızı (kadın başına düşen çocuk sayısı)	Sayı
34. Kişi başına reel GSYH	ABD dolar, 2015	44. Doğuşta beklenen yaşam süresi	Yıl
35. Nominal döviz kuru	-	45. Net göç	Kişi başına düşen 1000 yerleşik
36. Satın alma gücü paritesi	-	46. Nüfus yoğunluğu, km ² başına düşen yerleşik	Yerleşik
37. GSYH deflatörü	-		

Kaynak: OECD.Stat, 2022.⁴²

Ampirik Bulgular

Çalışmada COVID-19 pandemisinin yeşil büyüme performansı bakımından Türkiye'nin OECD içinde dahil olduğu ülke grubunu değiştirip değiştirmediğini belirlemek amacıyla hem 2019 yılı verileri hem de 2020-2021 yılları verileri kullanılarak ayrı ayrı kümeleme analizi yapılmıştır. Yeşil büyüme performansı bakımından Türkiye'nin hangi OECD ülkeleri ile benzerlik gösterdiğini belirlemek amacıyla hiyerarşik kümeleme analizinden birisi olan Ward yöntemine başvurulmuştur. Kümeleme analizinden yararlanarak ülkeler ya da bölgelerin çeşitli göstergelerine dayanan performanslarını tespit etmek amacıyla Atik ve Polat⁴³, Al⁴⁴, Atik ve Ünlü⁴⁵, Atik ve Elverdi⁴⁶, Trelohan, François-Lecompte ve Gentric⁴⁷ çalışmalar yürütmüşlerdir. Ancak, bu çalışma diğer çalışmalardan farklı olarak OECD ülkelerine ait yeşil büyüme göstergelerinden yararlanarak kümeleme analizine başvuran ilk çalışmadır.

2019 ve 2020-2021 Yılları Verileri Kullanılarak Yapılan Analiz Bulguları

Kümeleme analizi ilk aşamada küme sayısı belirtilmeden yapılmış, ardından ilk aşama sonucunda elde edilen ağaç grafiğine göre küme sayısının belirlenmesiyle tekrar uygulanmıştır.

2020-2021 yıllarında da 30 ülkenin yeşil büyüme performansına göre üç kümede toplandığı görülmektedir. 2020-2021 yılları ağaç grafiğinden elde edilen küme gruplarından Küme 1'de Avusturya, Danimarka, İsveç, Finlandiya, Norveç, Belçika, Avustralya, İrlanda, İsviçre, Lüksemburg, Letonya, Litvanya, Macaristan, Slovenya, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Slovakya, Hollanda, İngiltere, İtalya, Portekiz, Almanya, Yunanistan, Japonya, Kore, Şili, Türkiye, Kolombiya; Küme 2'de Fransa ve Küme 3'te ABD yer almıştır. COVID-19 sonrasında Türkiye'nin dahil olduğu ülke grubu değişmiş, bununla birlikte Fransa ikinci kümeye taşınmıştır. Ayrıca, ABD'nin dahil olduğu kümede de herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir.

⁴² OECD.Stat, "Green Growth Indicators", 2022, erişim 7 Ekim 2022, https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GREEN_GROWTH.

⁴³ Hayriye Atik ve Melike Atay Polat, *Ekonomik Kalkınma ve Kadınların Elde Ettikleri Kazanımlar: Türkiye'deki İstatistikî Bölge Birimleri Üzerine Bir Analiz*, Ankara: Detay Yayıncılık, 2017.

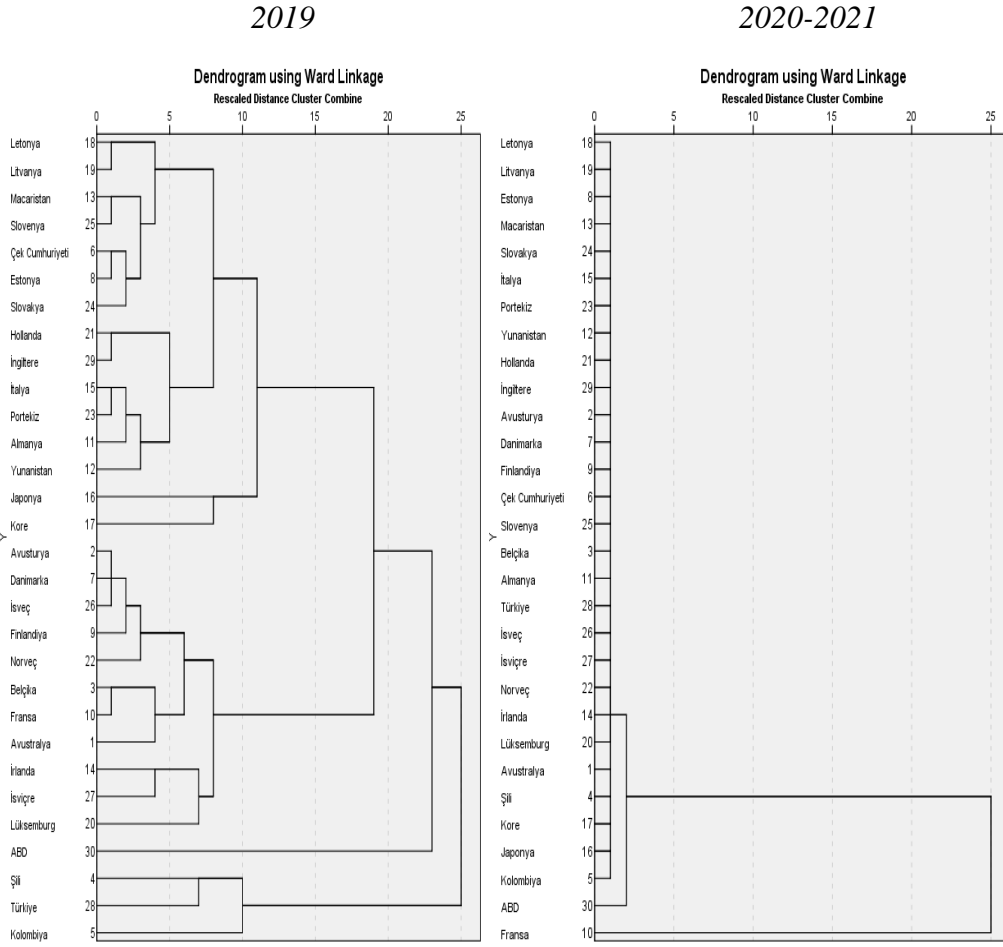
⁴⁴ Al, "Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Ekonomi".

⁴⁵ Hayriye Atik ve Fatma Ünlü, "Endüstri 4.0'a Dönüşüm Süreci: Avrupa Birliği Ülkelerinin Performansı Üzerine Ampirik Bir Analiz", *Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 27/1 (2019): 145-168.

⁴⁶ Hayriye Atik ve Sevgi Elverdi, "Türkiye'de ve Avrupa Birliği'ne Üye Ülkelerde Kadınların Görelî Ekonomik Kalkınma Düzeyleri", *İktisadi ve İdari Bilimler Teori, Güncel Araştırmalar ve Yeni Eğilimler*, der., Yüksel Akay Ünvan, Montenegro: IVPE, 2020.

⁴⁷ Magali Trelohan, Agnès François-Lecompte ve Michel Gentric, "Tourism Development or Nature Protection? Lessons from a Cluster Analysis Based on Users of a French Nature-Based Destination", *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 39 (2022): 100496.

Grafik 1. Ağaç Grafiği Bulguları



Ağaç grafiğinden hareketle bir alt ve bir üst kümeyi dahil ederek küme sayısı en az 2, en fazla 4 olarak belirlenmiştir. Ülkelerin dahil olacağı küme numarası sütunlarda yer almaktadır. Küme sayısı iki, üç ve dört iken ülkelerin yer aldığı küme Tablo 2’de görülmektedir. Tablo 2’de yer alan sonuçlar Grafik 1 ile uyumludur.

Tablo 2. Küme Sayısı Belirtilerek Elde Edilen Bulgularda Ülkelerin Küme Üyelikleri (2019 ve 2020-2021 Yılları)

Ülkeler	2019			2020-2021		
	4 Küme	3 Küme	2 Küme	4 Küme	3 Küme	2 Küme
Avustralya	1	1	1	1	1	1
Avusturya	1	1	1	1	1	1
Belçika	1	1	1	1	1	1
Şili	2	2	2	1	1	1
Kolombiya	2	2	2	2	1	1
Çek Cumhuriyeti	3	1	1	1	1	1
Danimarka	1	1	1	1	1	1
Estonya	3	1	1	1	1	1
Finlandiya	1	1	1	1	1	1
Fransa	1	1	1	3	2	2
Almanya	3	1	1	1	1	1

Yunanistan	3	1	1	1	1	1
Macaristan	3	1	1	1	1	1
İrlanda	1	1	1	1	1	1
İtalya	3	1	1	1	1	1
Japonya	3	1	1	1	1	1
Kore	3	1	1	1	1	1
Letonya	3	1	1	1	1	1
Litvanya	3	1	1	1	1	1
Lüksemburg	1	1	1	1	1	1
Hollanda	3	1	1	1	1	1
Norveç	1	1	1	1	1	1
Portekiz	3	1	1	1	1	1
Slovakya	3	1	1	1	1	1
Slovenya	3	1	1	1	1	1
İsveç	1	1	1	1	1	1
İsviçre	1	1	1	1	1	1
Türkiye	2	2	2	1	1	1
İngiltere	3	1	1	1	1	1
ABD	4	3	1	4	3	1

Analizlerden elde edilen bulgulara göre COVID-19 pandemi öncesi ve pandemi sonrası döneme ait kümeleme analizleri, yeşil büyüme performans göstergeleri açısından Türkiye'nin OECD içinde dahil olduğu üye grubunda bir değişikliğe sebep olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Sonuç

COVID-19 salgını, sağlık, ekonomi ve çevre başta olmak üzere yaşamın tüm yönleri üzerinde büyük bir etkisi olan küresel bir felakettir. Sadece bir sağlık krizi değil, aynı zamanda sosyal ve ekonomik krizdir. WHO verilerine göre çalışmanın yapıldığı tarih itibarıyla dünyada 612.2 milyon onaylanmış vaka ortaya çıkmış, yaklaşık 6.5 milyon kişi COVID-19'dan hayatını kaybetmiştir. Koronavirüsün bulaşmasını sınırlamak için ülkeler sosyal kontroller ve seyahat yasakları getirmiştir. Ancak bu kısıtlamaların ekonomi üzerinde etkisi dramatik olmuştur. Bununla birlikte çoğu ülkede uygulanan sınırlamaların olumlu bir çevresel etkisi ortaya çıkmıştır.

Türkiye'nin OECD karşısındaki performansında bir değişiklik olup olmadığını dikkate alarak COVID-19 pandemisinin yeşil büyüme göstergeleri üzerine etkisi inceleyen bu çalışmada kümeleme analizinden yararlanılmıştır. COVID-19 pandemisi öncesi ve COVID-19 pandemisi sonrası dönemini oluşturan 2019 ve 2020-2021 yıllık veriler kullanılarak Türkiye'nin dahil olduğu ülke grubunda bir değişimin meydana gelip gelmediği araştırılmıştır. Yeşil büyüme düzeyini temsil eden 46 değişken için analizler yapılmıştır. Çalışma, analize dahil edilen ülkelerde yeşil büyüme göstergelerinin dikkate alınması bakımından literatürdeki diğer çalışmalardan farklılaşmaktadır.

Kümeleme analizi bulguları pandemi öncesi ve pandemi sonrasında ülkelerin yeşil büyüme göstergeleri açısından üç farklı grupta toplandığını ortaya çıkarmış-

tır. Türkiye COVID-19 pandemisi öncesinde ikinci grupta yer almış, COVID-19 pandemisi sonrasında ise birinci gruba taşınmıştır. Dolayısıyla Türkiye pandemi sonrasında yeşil büyüme göstergeleri açısından çevresel kaliteyi iyileştirmek adına yenilenebilir enerji potansiyelinde ön sıralarda yer alan ülke gruplarının (Danimarka, İsveç ve Finlandiya gibi) oluşturduğu en yüksek değerlere sahip küme içerisinde yer almaktadır.

COVID-19 pandemisinin küresel ve ulusal boyutta neden olduğu çevresel etkilerinin en aza indirilmesi küresel olarak koordineli çabaları gerektirmektedir. Bu iyi havanın kalıcı hale getirilebilmesi amacıyla politika yapıcılar ekonomik büyümeyi sağlarken emisyon seviyesinin azaltılması için uygun yeşil projelere ve kalkınma planlarına ağırlık vermelidir. Ayrıca hükümetin, enerji verimliliğinin artırılması, daha fazla yeşil inovasyon ve yenilenebilir enerji politikasının geliştirilmesi ve çevresel düzenlemenin geliştirilmesi için yeşil inovasyonla ilgili yeni endüstrilere daha fazla destek vermesi gerekmektedir. Dolayısıyla hükümetler, kirli enerji kaynaklarının kullanımını sınırlamalı daha temiz bir çevre için yeşil büyümeyi ve çevre yönetimine halkın katılımını teşvik etmelidir. Bu kapsamda vatandaşlara daha fazla çevre eğitimi verilmek suretiyle daha fazla toplu taşımayı tercih etmeleri ve gıda, su, elektrik ve diğer kaynakları israf etmemeleri sağlanmalıdır. Yeşil büyümeye yönelik belirlenen politikalar yalnızca uygulanabilir değil, aynı zamanda uygun maliyetli de olmalıdır.

Kaynakça

- Agboola, Mary Oluwatoyin, Festus Victor Bekun ve Daniel Balsalobre-Lorente. "Implications of Social Isolation in Combating COVID-19 Outbreak in Kingdom of Saudi Arabia: Its Consequences on the Carbon Emissions Reduction". *Sustainability*, 13/16 (2021): 9476.
- Al, İbrahim. "Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Ekonomi: Türkiye İçin Bir Endeks Önerisi". *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12/1 (2019): 112-124.
- Aljadani, Abdussalam, Hassen Toumi, Said Toumi, Mosbah Hsini ve Basma Jallali. "Investigation of the N-Shaped Environmental Kuznets Curve for COVID-19 Mitigation in the KSA". *Environmental Science and Pollution Research*, 28/23 (2021): 29681-29700.
- Alpar, Reha. *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*. Ankara: Detay Yayıncılık, 2021.
- Arisman, Arisman. "COVID-19 and the Environmental Impact in Indonesia". JICA Ogata Sadako Research Institute for Peace and Development Human Security and the Practices of Empowerment in East Asia Research Project Working Report, 2021.
- Atik, Hayriye ve Fatma Ünlü. "Endüstri 4.0'a Dönüşüm Süreci: Avrupa Birliği Ülkelerinin Performansı Üzerine Ampirik Bir Analiz". *Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 27/1 (2019): 145-168.
- Atik, Hayriye ve Melike Atay Polat. *Ekonomik Kalkınma ve Kadınların Elde Ettikleri Kazanımlar: Türkiye'deki İstatistikî Bölge Birimleri Üzerine Bir Analiz*. Ankara: Detay Yayıncılık, 2017.
- Atik, Hayriye ve Sevgi Elverdi. "Türkiye'de ve Avrupa Birliği'ne Üye Ülkelerde Kadınların Görelî Ekonomik Kalkınma Düzeyleri". *İktisadi ve İdari Bilimler*

- Teori, Güncel Araştırmalar ve Yeni Eğilimler*. Der., Yüksel Akay Unvan. Montenegro: IVPE, 2020.
- Baky Haskuee, Mortaza ve Ali Asgary. "Environmental Risk of COVID-19 Recovery". *Energy & Environment*, (2022).
- Balsalobre-Lorente, Daniel, Oana M. Driha, Festus Victor Bekun, Avik Sinha ve Festus Fatai Adedoyin. "Consequences of COVID-19 on the Social Isolation of the Chinese Economy: Accounting for the Role of Reduction in Carbon Emissions". *Air Quality, Atmosphere & Health*, 13/12 (2020): 1439-1451.
- Barbier, Edward. B. "Greening the Post-Pandemic Recovery in the G20". *Environmental and Resource Economics*, 76/4 (2020): 685-703.
- Cárcel-Carrasco, Javier, Manuel Pascual-Guillamón ve Jaime Langa-Sanchis. "Analysis of the Effect of COVID-19 on Air Pollution: Perspective of the Spanish Case". *Environmental Science and Pollution Research*, 28/27 (2021): 36880-36893.
- Fahria, Izma ve Ineu Sulistiana. "Vector Error Correction Model to Analyze Energy Uses, Environmental Quality and Economic Growth during COVID-19 Pandemic". *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 926/1, (2021).
- Fetting, Constanze. "Impacts of the Covid-19 Pandemic on Sustainable Development and the SDGs in Europe", ESDN Report July, 2020.
- Ganguly, Rajiv, Divyansh Sharma ve Prashant Kumar. "Short-Term Impacts of Air Pollutants in Three Megacities of India during COVID-19 Lockdown". *Environment, Development and Sustainability*, 23/12 (2021): 18204-18231.
- Habibi, Hamideh, Ripendra Awal, Ali Fares ve Masoud Ghahremannejad. "COVID-19 and the Improvement of the Global Air Quality: The Bright Side of a Pandemic". *Atmosphere*, 11/12 (2020): 1279.
- Jia, Jinrong, Muhammad Khalid Anser, Michael Yao-Ping Peng, Abdelmohsen A. Nassani, Mohamed Haffar ve Khalid Zaman. "Economic and Ecological Complexity in the Wake of COVID-19 Pandemic: Evidence from 60 Countries". *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 35/1 (2021): 3397-3415.
- Kalaycı, Şeref. *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. İstanbul: Asil Yayınevi, 2006.
- Karacan, Rıdvan, Vedat Cengiz ve Mehmet Emin Yardımcı. "Vicious Cycle of Economic Growth, PM2.5 and COVID-19: Evidence from G7 Countries". *Polish Journal of Environmental Studies*, 31/4 (2022): 3141-3152.
- Li, Rongrong, Fuyu Zhang ve Qiang Wang. "How Does the EU's COVID-19 Economic Recession Impact the Renewable Energy of Other Countries? The Spillover Effect". *Energy Strategy Reviews*, 40 (2022): 100825.
- Magazzino, Cosimo ve Marco Mele. "A Neural Network Evidence of the Nexus Among Air Pollution, Economic Growth, and COVID-19 Deaths in the Hubei Area". *Advances in Environmental and Engineering Research*, 2/2 (2021): 1-1.
- Magazzino, Cosimo, Marco Mele ve Giovanna Morelli. "The Relationship between Renewable Energy and Economic Growth in a Time of COVID-19:

- A Machine Learning Experiment on the Brazilian Economy”. *Sustainability*, 13/3 (2021b): 1285.
- Magazzino, Cosimo, Marco Mele ve Samuel Asumadu Sarkodie. “The Nexus between COVID-19 Deaths, Air Pollution and Economic Growth in New York State: Evidence From Deep Machine Learning”. *Journal of Environmental Management*, 286 (2021a): 112241.
- Malahayati, Marissa, Toshihiko Masuia ve Lukytawati Anggraeni. “An Assessment of the Short-Term Impact of COVID-19 on Economics and the Environment: A Case Study of Indonesia”. *EconomiA*, 22/3 (2021): 291-313.
- Md. Mofijur I. M. Rizwanul Fattah, Md Asraful Alam, A.B.M. Saiful Islam, Hwai Chyuan Ong, S.M. Ashrafur Rahman, G. Najafi, S. F. Ahmed, Md. Alhaz Uddin, T. M. I. Mahlia. “Impact of COVID-19 on the Social, Economic, Environmental and Energy Domains: Lessons Learnt from a Global Pandemic”. *Sustainable Production and Consumption*, 26 (2021): 343-359.
- Mele, Marco ve Cosimo Magazzino. “Pollution, Economic Growth, and COVID-19 Deaths in India: A Machine Learning Evidence”. *Environmental Science and Pollution Research*, 28/3 (2021): 2669-2677.
- Mishra, Amritkant. “Positive Side Effects of the Covid-19 Pandemic on Environmental Sustainability: Evidence from the Quadrilateral Security Dialogue Countries”. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 33/3 (2022): 674-691.
- Mostafa, Mohamed K., Gamil Gamal ve A. Wafiq. “The Impact of COVID 19 on Air Pollution Levels and Other Environmental Indicators-A Case Study of Egypt”. *Journal of Environmental Management*, 277 (2021): 111496.
- Nabila, Rifda, Qi Mangku Bahjatulloh, Rosana Eri Puspita, Arna Asna Annisa, Mohammad Rofiuddin ve Saiful Anwar. “The Effect of Macroeconomic Variables on Environment Quality during COVID-19 Pandemic”. *E3S Web of Conferences*, 317 (2021), EDP Sciences.
- Nagaj, Rafał ve Brigita Žuromskaitė. “Tourism in the Era of COVID-19 and Its Impact on the Environment”. *Energies*, 14/7 (2021): 2000.
- OECD.Stat. “Green Growth Indicators”. 2022. Erişim 7 Ekim 2022.
https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GREEN_GROWTH.
- Rofiuddin, Mail Mohammad, Mail Rosana Eri Puspita, Mail Saiful Anwar, Mail Arna Asna Annisa, Mail Rifda Nabila ve Mail Desy Nur Pratiwi. “Impact of Pandemic COVID-19 and Economic Activity on Air Quality Improvement”. *Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan)*, 6/2 (2021): 157-167.
- Shaheen, Fiza, Khalid Zaman, Muhammad Saeed Lodhi, Abdelmohsen A. Nassani, Mohamed Haffar ve Muhammad Moinuddin Qazi Abro. “Do Affluent Nations Value a Clean Environment and Preserve It? Evaluating the N-shaped Environmental Kuznets Curve”. *Environmental Science and Pollution Research*, (2022): 47267-47285.
- Sharma, Gagan Deep, Aviral Kumar Tiwari, Mansi Jain, Anshita Yadav ve Mrinalini Srivastav. “COVID-19 and Environmental Concerns: A Rapid Review”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 148 (2021): 111239.
- Shipalana, Palesa, ve Cyhthia Chigwenya. The Impact of COVID-19 on Climate Finance and Green Development, SAIIA Policy Briefing, 233 (2021).

- Trelohan, Magali, Agnès François-Lecompte ve Michel Gentric. "Tourism Development or Nature Protection? Lessons from a Cluster Analysis Based on Users of a French Nature-Based Destination". *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 39 (2022): 100496.
- UN Environment Programme. "High Level Session: The Environmental Dimension of COVID-19 Sustainable Development Recovery, XXII Meeting of the Forum of Ministers, of Environment of Latin America and the Caribbean". Bridgetown, Barbados 1-2 February 2021, UNEP/LAC-IG.XXII/3.
- Wang, Ke, Yiwei Wang ve Chun-Ping Chang. "The Impacts of COVID-19 Pandemic on Air Pollution from Energy Consumption: Diverse Evidence from China". *International Journal of Green Energy*, 19/1 (2022): 84-94.
- Wang, Qiang ve Min Su. "A Preliminary Assessment of the Impact of COVID-19 on Environment—A Case Study of China". *Science of the Total Environment*, 728 (2020): 138915.
- Wang, Qiang ve Xinyu Han." Spillover Effects of the United States Economic Slowdown Induced by COVID-19 Pandemic on Energy, Economy, and Environment in Other Countries". *Environmental Research*, 196 (2021), 110936.