



YEŞİL BÜYÜMENİN BELİRLEYİCİLERİ: ÇİN ÖRNEĞİ

Sefa ÖZBEK¹

Öz

Küreselleşme süreci ile birlikte Çin, yüksek seviyede ekonomik büyüme oranları gerçekleştirmiştir. Gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Çin gerek nüfusu gerek ekonomik potansiyeli ile dünyada öne çıkan ekonomiler arasında yer almaktadır. Ülke ekonomilerinde en önemli makroekonomik hedefler arasında ekonomik büyüme yer almaktadır. Söz konusu hedefin sürdürülebilir olması ciddi önem taşımaktadır. Bu açıdan hem sürdürülebilir ekonomik büyüme hem de ekonomik kalkınma açısından yeşil büyüme çok önemli hale gelmiştir. Bu çalışmada en çok karbon salınımına sebep olan ülkeler arasında yer alan Çin ekonomisine ait 1990-2019 örneklem döneminde yıllık finansal gelişme, yenilenebilir enerji ve ekonomik entegrasyon değişkenleri ile yeşil büyüme ilişkisi araştırılmaktadır. Ampirik yöntem olarak Fourier ARDL yöntemi kullanılmıştır. Ampirik bulgular uzun dönemli ilişkinin mevcut olduğunu göstermiştir. Uzun dönem katsayı tahmin bulgularına göre Çin'de finansal gelişmenin yeşil büyüme üzerinde olumlu, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik entegrasyon ise olumsuz yönde etkide bulunmuştur. Kısa dönem bulguları ise finansal gelişmenin yeşil büyüme üzerinde olumlu, yenilenebilir enerji tüketiminin ise olumsuz etkisinin bulunduğu ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yeşil Büyüme, Finansal Gelişme, Yenilenebilir Enerji, Ekonomik Entegrasyon, Fourier ARDL
JEL Sınıflandırması: Q56, F43, C32

THE DETERMINANTS OF GREEN GROWTH: THE CASE OF CHINA

Abstract

Along with the globalization process, China has achieved high levels of economic growth rates. China, which is among the developing countries, is among the prominent economies in the world with its population and economic potential. Economic growth is among the most important macroeconomic targets in national economies. Sustainability of this target is of great importance. In this respect, green growth has become very important in terms of both sustainable economic growth and economic development. In this study, the relationship between annual financial development, renewable energy and economic integration variables and green growth in the 1990-2019 sample period of the Chinese economy is investigated. Fourier ARDL method was used as empirical method. Empirical findings have shown that there is a long-run relationship. According to both long- and short-term coefficient estimation findings, it has been revealed that financial development has a positive effect on green growth, while renewable energy consumption and economic integration have a negative effect on green growth in China.

Keywords: Green Growth, Financial Development, Renewable Energy, Economic Integration, Fourier ARDL
JEL Classification: Q56, F43, C32

¹Doç. Dr., Tarsus Üniversitesi, sefaozbek@yahoo.com, 0000-0002-1043-2056

1. Giriş

1970'li yıllarda dünya ekonomisi üzerinde önemli olumsuzluklara yol açan petrol krizi meydana gelmiştir. Bu kriz ile birlikte eskisine kıyasla enerji kaynaklarına erişim önemli bir yere sahip olmaya başlamıştır. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomiler açısından üretim girdisi olan enerjinin temini önemli bir yere sahiptir. Birçok ampirik çalışmada enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Apergis ve Payne, 2010; Ağır ve Kar, 2010; Öztürk vd., 2010; Öztürk vd., 2011; Belke vd., 2011; Nasreen ve Anwar, 2014; Acaravcı vd., 2015; Yenilmez ve Erdem, 2018; Yılmaz ve Pasin Cowley, 2022, Çağlar, 2022). Dolayısıyla ülke ekonomilerinin temel makroekonomik hedefleri arasında yer alan ekonomik büyümenin gerçekleştirilmesi için bu durum gerekli görülmektedir. Ticari ve finansal serbestleşme adımlarının atıldığı 1980'li yıllardan günümüze kadar geçen sürede küreselleşme süreci derinleşmiştir. Derinleşen küreselleşme süreci ile birlikte sanayileşme süreci hızlanmıştır. Dolayısıyla enerji kullanımında ciddi artışlar gözlenmiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde meydana gelen bu durum, Çin özelinde çok yüksek oranlara sahip olmuştur. Gerçekleştirdiği yüksek büyüme oranları ve potansiyeli ile gelişmekte olan ülkelere pozitif açıdan ayrılan ve yükselen piyasa ekonomileri arasında yer alan Çin, hızlı kentleşme ve endüstrileşme süreci gerçekleştirmiştir. Dış ticarete açık kapı politikalarının uygulanması ile birlikte yüksek büyüme oranları gerçekleştiren Çin, dünyanın en fazla enerji tüketen ülkesi konumundadır. Çin, kömür açısından zengin bir ülke konumundadır. Diğer enerji kaynakları yönünden kıt kaynaklara sahip olan Çin'in birincil enerji kaynakları içerisinde yaklaşık %70 oranında kömür kullandığı görülmektedir (Zhao ve Luo, 2017: 48). Bu oran dünya ortalamasının üç katından daha fazladır. Dolayısıyla çok büyük oranda fosil yakıtlardan elde edilen enerji tüketiminin arttığı görülmektedir. Diğer bir ifadeyle ikincil enerji kullanımının yaygın olarak kullanıldığı sonucu elde edilmektedir. Bu durum ciddi düzeyde çevresel bozulmalara yol açmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek için yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesi önem taşımaktadır. Söz konusu kaynaklar; jeotermal, hidrolik, güneş, biyokütle, rüzgâr, dalga ve deniz akıntısı şeklinde ifade edilebilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları, tüketilmesinden daha hızlı bir biçimde doğada yeniden var olan enerji kaynaklarıdır (Bayraktar ve Kaya, 2016: 1). Bu kaynakları tercih eden ülkeler hem temiz ve yaşanabilir çevre hem de enerji güvenliğini sağlama amacını gerçekleştirebilmektedir. Çevresel bozulmaların önüne geçebilmek için Çin yönetimi, 2000'li yıllar ile birlikte yenilenebilir enerji yatırımlarına önem vermeye başlamıştır. Bu amaç çerçevesinde 2007 yılında Çin hükümetinde 2010 yılına kadar yenilenebilir enerji kullanımının enerji arzı içerisindeki oranının %10 seviyelerine çıkarılması hedeflenmiştir. Büyük ölçüde hedefi gerçekleştiren Çin, 2011 yılında da yeni bir hedef koyarak söz konusu oranın %11,4 olmasını amaçlamıştır (Yang vd., 2016: 2). Dolayısıyla hem Çin özelinde hem de dünya genelinde çevre kalitesini koruyarak ekonomi politikaları geliştirmek göz önünde bulundurulmalıdır. Son dönemlerde tüm dünyanın odak noktasını oluşturan iklim değişikliğine çözüm arayışları açısından da bu durum ciddi önem taşımaktadır.

Son yıllarda literatürde yeşil ekonomik büyüme kavramı yer almaya başlamıştır. Bu kavram ilk kez 2005 yılında Birleşmiş Milletler Asya ve Pasifik Ekonomik ve Sosyal Komisyonu (UNESCAP) tarafından ortaya konulmuştur. UNESCAP, yükselen Asya ekonomileri için daha sürdürülebilir bir kalkınma modeli olarak tanıtım aşamasında yeşil büyümenin önemini vurgulamıştır. Yeşil büyüme, genellikle sürdürülebilir kalkınma ile karıştırılabilen bir kavram olarak değerlendirilebilir. Yeşil büyüme, kalkınmadan ayrılarak çevresel kalite ile ilgili endişeleri uzun vadeli ekonomik büyüme ile dengeleyecek şekilde ekonomik büyümeyi ve gelişmeyi teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Popp, 2012). Yeşil ekonomik büyüme ile çevreyi tüketmeden çıktı artışı ifade edilmektedir (European Commission, 2016). Böylece geleneksel olarak çevresel kalite düşüşünün, kaynak kıtlığının, iklim değişikliklerinin olduğu büyümenin terk edildiği büyüme şekli ortaya konulmaktadır. Ekonomik büyümeyi sürdürülebilir biçimde devam ettirirken doğal varlıklara zarar vermemeyi amaçlayan yeşil büyüme, insan ihtiyaçlarını karşılamayı hedefler (Şeker ve Çetin, 2015, s. 23). Dolayısıyla yeşil büyüme hedefinin gerçekleştirilmesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının önemli bir yeri bulunmaktadır. Küreselleşme sürecinin derinleştiği 1990-2019 döneminde yıllık bazda dünya

ortalama yeşil ekonomik büyüme hızı %1.51 seviyelerinde artış hızına sahiptir. Dünya kişi başı GSYİH artış hızı %1.69 ve dünya kişi başı yenilenebilir enerji kullanım artış hızı ise %2.64 oranında artış göstermiştir. Bu durum yeşil büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi ilişkisi açısından önemli fikirler vermektedir (IMF, 2015: 124; Naimoğlu, 2022, s. 4). Çin'de 1990-2019 döneminde yıllık ortalama yeşil ekonomik büyüme artış hızı yaklaşık %4.12; kişi başı GSYİH'nin artış hızı %8.72 ve kişi başı yenilenebilir enerji kullanım artış hızı ise %9.86 oranında gerçekleşmiştir (Dünya Bankası, 2022; Uluslararası Enerji Ajansı, 2022). Bu oranlar dünya ortalamasının çok üzerindedir. Dolayısıyla 1990-2019 döneminde Çin'de küresel ekonomik büyümenin üzerinde gerçekleşen büyümenin varlığı, Çin'in pozitif açıdan diğer ülkelerden ayrıştığını ve önemli bir ağırlığa sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer yandan Çin, yeşil büyüme ve yeşil enerji kullanımıyla da küresel açıdan çevresel kalite için önemli bir görevi üstlenmektedir. Dolayısıyla küreselleşme döneminde yeşil büyümenin belirleyicilerinin tespit edilmesi hem Çin özelinde hem de küresel açıdan önemli bilgileri barındıracağı değerlendirilmektedir. Dünya genelinde kalkınma sürecinin sürdürülebilir kalkınma biçiminde evrildiği, sürdürülebilir kalkınma sürecinin ise yeşil büyüme yönlü geliştiği birçok gelişme yaşanmıştır. Bu gelişmeler özet olarak; 1972 Stockholm Konferansı, BM Çevre Programı (UNEP), 1983 BM Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun hayata geçmesi, 1989 Ozon Tabakası ve Montreal Protokolü, 1992 Rio de Janeiro Çevre ve Kalkınma Konferansı, 1993 Sürdürülebilir Gelişim Komisyonu'nun kurulması, 2005 Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü, 2006 AB Çevre Programı, 2006'da Çin'de yeşil büyüme için 6 önlem, 2008'de Güney Kore, Düşük Karbonlu Yeşil Büyümeye geçilmesi, 2011 yılında ilk OECD Yeşil Büyüme Göstergesi ve 2015 New York BM Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesinin gerçekleştirilmesi gibi gelişmeler meydana gelmiştir (Öztürk, 2007; Yılmaz, 2018).

Ülke ekonomilerinde finansal gelişmenin artması ile ekonomik büyümenin arttığına ilişkin geniş bir literatür bulunmaktadır (King ve Levine, 1993; Al-Yousif, 2022; Bozoklu ve Yılcı, 2013; Acaravcı vd., 2017; Eyüboğlu ve Akan, 2020). Finansal piyasalar tasarrufları özendirilmekte ve harekete geçirmektedir. Dolayısıyla bu piyasaların gelişmesi özellikle gelişmekte olan ekonomiler için çok önemli görülmektedir. Gelişmiş finansal sistemler, birikimleri artırarak ekonomik büyümeye kaynak sağlamaktadır (McKinnon, 1973; Shaw, 1973). Bu açıdan incelendiğinde yeşil büyümenin teşvik edilmesi için finansal gelişmenin önemli olduğu değerlendirilmektedir. Genel olarak Asya ekonomilerinin, özeldense Çin'in finansal sistemlerinin 2000'li yıllar ile birlikte derinleşmeye başladığı görülmektedir. Toplam finansal derinlik açısından gelişmiş ülkeler kadar olmasa da Asya ekonomileri ciddi gelişmeler gerçekleştirmiştir (Eser ve Sinan, 2018: 307). Çin ise Asya ekonomilerinden pozitif açıdan ayrılarak önemli sıçramalar yapmıştır. Ülkeler arasında ekonomik entegrasyonun artması da ekonomik büyümeyi artırıcı faaliyetler arasında yer almaktadır. Küreselleşme ile entegrasyonlar aynı zamanda bir gelişim trendi göstermektedir. Derinleşen piyasalar, içsel ve dışsal ekonomiler, artan rekabet baskısı gibi sebepler ülkeleri iktisadi ve politik iş birliği kurmaya yönlendirmektedir. Dolayısıyla ortak politikalar ile hareket etmenin sağlayacağı avantajlardan faydalanma amacını benimseyen ekonomiler, diğer ülkelere karşı rekabet avantajı kazanmak için ekonomik bütünleşmelere yönelmektedir (Altun vd., 2021: 82). Artan ekonomik entegrasyon ile ihracatçı firmalara daha geniş piyasalardan faydalanma imkânı ortaya çıkmaktadır. Böylece üretim ölçeği büyümektedir. Artan entegrasyon ile aynı zamanda teknik ilerleme ve dinamik öğrenme süreci de gerçekleşmektedir (Zuniga, 2000: s. 31; Ramos, 2001: s. 613-4). Dış ticaret hacmi arttığında ülkeler birbirleriyle üretim teknolojilerini de ithal etmiş olmaktadır. Diğer yandan tüketicilere farklı mal seçenekleri seçme hakkı vererek firmaları verimliliğe teşvik etmektedir (Köse ve Gültekin, 2019: 141). Diğer bir ifadeyle, ithalat ile ülkeye yeniliğin gelmesi sonucunda yeniliklere erişim sağlanmakta ve hem teknolojik yayılım hem de ekonomik büyüme artmaktadır (Schneider, 2005, s. 530). Dolayısıyla ekonomik büyüme ve kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesi sağlanabilmektedir (Oğul, 2022, s. 43). Özeldense yeşil büyüme açısından ekonomik entegrasyon sürecinin önemli etkilere sahip olabileceği değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada küreselleşme sürecinde (1990-2019) Çin ekonomisine yönelik olarak finansal gelişme, yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik entegrasyon ve yeşil ekonomik büyüme ilişkisi

araştırılmaktadır. Ampirik yöntem olarak Fourier ARDL yaklaşımından yararlanılmaktadır. Çalışma güncel veri setleri ile güncel ampirik yöntemler aracılığıyla gerçekleştirilmesi çalışmanın ilk özgün yönünü oluşturmaktadır. Diğer yandan en çok karbon salınımına sebep olan ülkeler arasında yer alan Çin ekonomisine yönelik farklı ampirik yöntemlerin karşılaştırmalı olarak sunulması çalışmanın diğer özgün yönünü ortaya koymaktadır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde sırasıyla ilgili literatüre, ampirik yöntem ve bulgulara yer verilmektedir. Ekonometrik bulgulara dayanan değerlendirmelerde bulunularak çalışma sonlandırılmaktadır.

2. Literatür Özeti

Yeşil iktisadi büyümeye ilişkin tartışmalar 1970'li yıllarda ilgi görmeye başlamıştır. Ancak küresel açıdan 2009 yılı ile birlikte konuyla ilgili çalışma sayılarının arttığı görülmektedir. Söz konusu çalışmaların artmasında uluslararası kuruluşların rolü de etkilidir. Küresel kuruluşların sürdürülebilir iktisat politikalarının sağlanmasında, çevresel bozulmaların en aza indirilmesinde, yenilenebilir enerji yatırımlarının teşvik edilmesinde oynadığı öncü roller ile birlikte ilgili alan yazının çalışmaların sayısında artışlar gözlemlenmiştir. Yeşil ekonomik büyümeyle hem ekonomik büyüme ve kalkınma hem de doğal kaynak kullanımının sürdürülebilirliği ifade edilmektedir. Son dönemde birçok hükümet hem çevresel kaliteyi artırmak hem de ekonomik kalkınmayı sağlamak için yeşil büyüme konusunda önemli adımlar atmaktadır (Akbiç vd., 2015; Dale vd., 2016).

Dünyada yeşil büyüme konusunda birçok tanım bulunmaktadır (UNEP, 2011; Fay, 2012; Janicke, 2012). Bazı küresel kuruluşlar ise yeşil büyümeyi stratejik bir kavram olarak incelemektedir (UNEP, 2011). Yeşil ekonomik büyüme konusunda yapılan ampirik çalışmaların ise sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Söz konusu çalışmaların, bölgesel olarak yeşil büyümenin verimliliği artırdığı (Yi ve Liu, 2015; Lin ve Benjamin, 2017; Bagheri vd., 2018; Qureshi vd., 2015), yeşil büyüme ve kalkınmanın sosyo-ekonomik etkilerinin bulunduğu (Bowen vd., 2013; Karakul, 2016; Li vd., 2018; Li vd., 2019a; 2019b; 2019c) yönünde olduğu görülmektedir.

Akhmat vd. (2014) çalışmasında, Güney Asya Bölgesel İşbirliği (SAARC) bölgesindeki sürdürülebilir kalkınmayı araştırmıştır. Çalışmada artan enerji tüketiminin bölgedeki çevre kirliliğini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada SAARC ülke ekonomilerinde yeşil ekonomik büyüme hedeflerinin gerçekleşmesi için uzun dönemli politikaların geliştirilmesinin önemi vurgulanmıştır. SAARC ülkelerinde yeşil büyüme araştırması yapan Zeb vd. (2014), en önemli konunun yenilenebilir enerji olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada yenilenebilir enerji yatırımlarının önemine vurgu yapılmıştır. Özellikle elektrik üretiminin Bangladeş, Nepal ve Hindistan'daki çevresel kaliteyi artıracığı ortaya konulmuştur. BRICS ülkelerinde yeşil büyümenin belirleyicilerini araştıran Zaman vd. (2016), çevresel değişkenlerin ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilediğini ortaya ileri sürmüştür. Diğer yandan enerji kaynaklarının ise yeşil büyüme üzerinde önemli derecede olumlu etkiye sebep olduğu ifade edilmiştir. Dai vd. (2016)'da, Çin ekonomisinde yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik etkilerini araştırmıştır. Çalışmada yenilenebilir enerji yatırımlarının yukarı havza endüstrilerine yarar sağladığı, çevresel bozulmaları düşürdüğü ve enerji arz güvenliğini sağladığı görülmüştür. Bu gelişmelerin yeşil büyümeyi sağlayan etmenler olarak öne çıktığı vurgulanmıştır. Kenya, Güney Afrika, Fas ve Almanya ekonomilerinde yenilenebilir enerji kullanımının etkilerini araştıran Pahle vd. (2016), söz konusu kullanımda meydana gelen artışların kısa vadede sosyo-ekonomik faydalara sebep olduğu ortaya konmuştur. Böylece yeşil büyümenin gerçekleşebileceği ifade edilmiştir. Wu vd. (2019)'da Çin ekonomisinde yeşil ekonomik büyüme hedeflerinin gerçekleştirilmesinde fosil yakıt tüketiminin düşürülmesi ve yenilenebilir enerji kullanımının artırılmasının önemine vurgu yapmaktadır. Li vd. (2019c) ise Çin'de yeşil kalkınma için temiz enerji endüstrisinin çok önemli olduğunu belirtmektedir. Sohag vd. (2019) çalışmasında Türkiye ekonomisine ait 1980-2017 dönemi verilerini kullanarak yeşil büyümenin belirleyicilerini araştırmıştır. Ampirik yöntem olarak ARDL sınır testinin kullanıldığı çalışmada, temiz enerji üretimi ve temiz enerji tüketimi ile teknolojik inovasyonların yeşil ekonomik büyümeyi teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır. G20 ülkelerinde yeşil büyümenin belirleyicilerine yönelik araştırma yapan Wang ve Shao (2019), ampirik yöntem olarak panel veri analizinden yararlanmıştır. 2001-2015

örneklem döneminin kullanıldığı çalışmada ampirik bulgular, yeşil büyüme üzerinde resmi düzenlemelerin önemli bir etkisi olduğu yönündedir. 27 AB üyesi ülke ekonomisinde yeşil ekonomik büyümenin belirleyicilerini araştıran Xie vd. (2020), panel regresyon analizi uygulaması gerçekleştirmiştir. 2008-2017 örneklem döneminin kullanıldığı çalışmada yenilenebilir enerji tüketiminin yeşil büyümeyi teşvik edebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Taşkın vd. (2020), 1990-2015 dönemine ait OECD verileri ile yenilenebilir enerji tüketimi, ticari açıklık, büyüme, partikül emisyonu, karbon emisyonu, doğal kaynak tükenmesi ve orman tükenmesi ile yeşil ekonomik büyüme ilişkisini araştırmıştır. Ampirik yöntem olarak Pedroni (1999, 2004) eşbütünleşme, Kao (1999) eşbütünleşme, Westerlund (2007) eşbütünleşme, OLS, FMOLS, DOLS, sistem GMM, Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testlerinden yararlanılmıştır. Ampirik bulgular, yenilenebilir enerji ve ticari açıklığın yeşil büyüme üzerindeki etkisinin pozitif olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan yeşil iktisadi büyüme ile yenilenebilir enerji arasında karşılıklı nedensellik ilişkisinin varlığına ulaşılmıştır. BRICS ülkelerine ait 1995-2014 dönemi verileri ile CO₂ emisyonu, üretim bazlı karbon emisyonları, çevreyle ilgili teknolojiler, yenilenebilir enerji tüketimi ve yenilenemez enerji tüketimi ilişkisini araştıran Ulucak (2020), ampirik yöntem olarak Westerlund (2007) eşbütünleşme, CUP-FM ve CUP-BC tahmincilerinden yararlanmıştır. Ampirik sonuçlar, yenilenebilir enerji kullanımının yeşil büyümeyi olumlu etkilediği yönündedir. Tawiah vd. (2021), gelişmiş ve gelişmekte olan 123 ülke ekonomisi için yeşil büyümenin belirleyicilerini araştırmıştır. Korelasyon analizinin yapıldığı çalışmada bulgular, ticari açıklığın ve enerji tüketiminin yeşil büyümeyi olumsuz; yenilenebilir enerji kullanımının ise olumlu etkilediği yönündedir. 2000-2017 örneklem döneminde Avrupa ülkelerine yönelik yeşil büyümenin belirleyicilerini araştıran Nosheen vd. (2021), Westerlund (2007) eşbütünleşme, IPAT modeli, STIRAP modeli, FMOLS ve doğrusal regresyon analizi yöntemlerini kullanmıştır. Ampirik bulgular, enerjiyle ilgili iklim değişikliği teknolojilerinin yeşil büyümeye katkı sağladığını; çevreyle ilgili bütçenin ise yeşil büyümeye olumlu katkı sunduğunu göstermiştir. Diğer yandan enerji tüketimiyle birlikte ulaşım ve üretimle ilgili iklim değişikliği teknolojilerinin yeşil büyümeyi olumsuz etkilediği ortaya konmuştur. Wang vd. (2021)'de 1990-2018 döneminde Çin ekonomisine yönelik olarak kişi başı gelir, eko-inovasyon, Ar-Ge harcamaları, ekonomik küreselleşme ve beşerî sermaye endeksi ile yeşil ekonomik büyüme ilişkisini araştırmıştır. Robust regresyon analizi ve nedensellik analizinin yapıldığı çalışmada ampirik bulgular, teknolojik yeniliklerin yeşil büyüme üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. 21 yükselen ülke ekonomisinde 1993-2015 döneminde yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik entegrasyon, internet kullanan bireyler ve kentsel nüfus ile yeşil büyüme ilişkisini araştıran Alataş (2022), ampirik yöntem olarak Westerlund & Edgerton (2007) ve Westerlund (2007) eşbütünleşme, MG, AMG ve CCEMG katsayı tahmincilerinden yararlanmıştır. Ampirik bulgular, uzun dönemde yeşil iktisadi büyümenin, yenilenebilir enerji tüketimi tarafından negatif yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan kentleşmenin yeşil ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif; ticari açıklık ve teknolojik gelişmenin ise negatif olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çin ekonomisine ait 2004-2017 dönemi enerji yoksulluğu, enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar, sanayi katma değeri, ekonomik entegrasyon ve yeşil ekonomik büyüme verileri panel regresyon analizi yapan Zhao vd. (2022), enerji yoksulluğunun ortadan kaldırılması ve teknolojik yeniliklerin yeşil büyümeyi olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Özetle, yeşil büyüme ile ilgili kısıtlı sayıda çalışma yapıldığı ve yeşil büyümenin genel olarak yenilenebilir enerji kullanımı ile aynı yönlü gelişme gösterdiği görülmüştür. Literatürde kullanılan diğer değişkenlerin yeşil büyüme üzerine etkileri ise uygulanan ampirik yöntemle, örneklem dönemine ve ülke/ülke grubuna göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma, çevreyi en çok kirleten ülkeler arasında yer alan Çin'de yeşil büyümenin belirleyicilerini ortaya koyarak ilgili literatüre katkı sunmayı amaçlamaktadır.

3. Veri Seti ve Yöntem

Bu bölümde yeşil enerji ile yeşil büyüme arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Kontrol değişkeni olarak finansal gelişme ve ekonomik entegrasyon değişkenlerinden yararlanılmaktadır. Çalışmada Çin ekonomisine ait 1990-2019 örneklem dönemi incelenmektedir. Ampirik analizde ilk olarak

analize dahil edilen değişkenlere yönelik birim kök araştırması yapılacaktır. Birim kök sürecin araştırılmasında geleneksel ADF ile trigonometrik fonksiyonlar ile genişletilmiş fourier ADF birim kök testleri kullanılacaktır. Eşbütünleşmenin varlığı ise Fourier ARDL yöntemi ile sınanacaktır. Son olarak açıklayıcı değişkenlerin yeşil büyüme üzerindeki etkisinin büyüklüğü ve yönü için ARDL modeli kullanılarak uzun ve kısa dönem katsayı tahmini yapılacaktır. Ampirik modelin kurulumunda Taşkın vd. (2020) ve Ulucak (2020) referans alınmıştır.

3.1. Veri Seti

Ampirik analize dahil edilen değişkenlere ait bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Analize Dahil Edilen Değişkenlere Ait Bilgiler

	Değişkenler	Tanım
YB	Yeşil büyüme	Yeşil büyüme, partikül emisyon hasarı, karbondioksit hasarı, doğal kaynak tükenmesi ve net orman tükenmesi süreleri kişi başına GSYİH'nin toplamı ile hesaplanmaktadır.
FG	Finansal gelişme	Bankalar tarafından özel sektöre verilen yurt içi kredilerinin GSYİH'nin yüzdesi alınarak hesaplanmaktadır.
REN	Yenilenebilir enerji kullanımı	Yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimi içerisindeki oranını ifade etmektedir.
EE	Ekonomik entegrasyon	Mal ve hizmet ihracat ve ithalatının GSYİH içerisindeki payını ortaya koymaktadır.

Not: Analize dahil edilen tüm değişkenlere ait bilgiler, Dünya Bankası veri tabanından sağlanmıştır.

1990-2019 örneklem döneminde açıklayıcı değişkenlerin yeşil büyüme üzerindeki uzun dönemli etkisini incelemek için (1) modeli:

$$YB_t = \beta_0 + \beta_1 FG_t + \beta_2 REN_t + \beta_3 EE_t + u_t \quad (1)$$

kurulmuştur. (1)'de t ile zaman boyutu (1990,...,2019) gösterilmektedir. β_0 , β_1 , β_2 ve β_3 sırasıyla sabit terim, finansal gelişme, yenilenebilir enerji, ve ekonomik entegrasyonun yeşil büyüme üzerindeki uzun vadeli etkisinin büyüklüğünü ve yönünü ifade etmektedir.

3.2. Geleneksel ADF ve Fourier ADF Birim Kök Testleri

Geleneksel ADF testi ile birim kök süreç incelemesi yapıldığında, yapısal değişimler dikkate alınmamaktadır. Bu durum ise ülke ekonomilerinde yer alan yapısal değişimlerin dikkate alınmamasına ve bulguların güvenilirliğinin düşmesine yol açabilmektedir. Analiz edilen ülke ekonomisinde yapısal değişim olmasına rağmen geleneksel ADF testi ile sınama yapıldığında, birim kök içeren bir seri durağan olabilmektedir. Dolayısıyla ampirik analizlerde yapısal değişimlerin dikkate alındığı testlerin de kullanılması test bulgularının güvenilirliğinin artmasına sebep olmaktadır. Enders ve Lee (2012) tarafından geliştirilen fourier ADF birim kök testinde yapısal değişimler göz önüne alınmaktadır. Bunun için düşük frekanslı trigonometrik fonksiyonlarla test gerçekleştirilmektedir. Enders ve Lee (2012) modele trigonometrik fonksiyonları ilave etmiştir. Böylece yapısal değişimlerin varlığına ulaşılması hedeflenmektedir. Bu testte frekans belirlemenin önemine vurgu yapılmıştır.

Geleneksel ADF modeli, (2) nolu denklemde:

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + \beta_1 + \beta_2 trend_t \quad (2)$$

şeklinde oluşturulmaktadır. Enders ve Lee (2012) tarafından oluşturulan (3) nolu modeli ise;

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + \beta_1 + \beta_2 trend + \beta_3 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_4 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + u_t \quad (3)$$

biçimindedir. Burada modelde sinüs ve cosinüs fonksiyonları da yer almaktadır. (3)'te t; trendi, T; zaman boyutunu, k ise frekansı belirtmektedir. Frekans değeri belirlenirken kalıntı kareler toplamının minimum (MinSSR) değere sahip olan frekans değerinden yararlanılmaktadır.

Dolayısıyla MinSSR değerinin belirlenmesiyle uygun frekans değeri elde edilmektedir. Analize dahil edilen değişkenlere ilişkin geleneksel ADF ile Fourier ADF test sonuçları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2: Geleneksel ADF ve Fourier ADF Birim Kök Test Bulguları

Seviye	Frekans	MİNSSR	Uygun Gecikme	F-Testi	FADF	ADF
YB	2	0.002	6	36.961***	5.288***	-1.148
FG	5	0.016	2.689	4	-0.387	-0.474
REN	2	0.060	1	3.582	0.618	0.509
EE	1	0.031	4	8.941**	-3.772*	-2.108
Birinci Fark	Frekans	MİNSSR	Uygun Gecikme	F-Testi	FADF	ADF
ΔYB	2	0.001	16.089***	6	-0.538	-2.553
ΔFG	5	0.016	4.285	4	-2.338	-5.229***
ΔREN	2	0.037	13.658***	7	-3.739**	-1.658
ΔEE	3	0.038	1.460	0	-3.598	-3.582**

Not: F test kritik değerleri %1, %5 ve %10 seviyelerinde sırasıyla 10.35; 7.58 ve 6.35'tir. FADF için k=1 ve k=2 için %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinde sırasıyla 4.42; 3.81; 3.49 ve 3.97, 3.27, 2.91'dir. Geleneksel ADF kritik değerleri ise %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinde sırasıyla 3.689; 2.972 ve 2.625'tir. ***, ** ve * değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerinde anlamlılığı ortaya koymaktadır.

Tablo 2 sonuçlarına göre YB ve EE değişkenleri için F testi anlamlıdır. Her iki değişkenin de düzeyde durağan olduğu bulgusu elde edilmiştir. Diğer yandan FG ve REN değişkenlerinde ise F testi anlamsızdır. Bu durumda birim kök sürecin varlığına karar verebilmek için ilgili değişkenlerin birinci farkı alınmaktadır. Fark değişkenine uygulanan birim kök test bulgularına göre REN değişkeni için F testinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. FG değişkenine ait F istatistiğinin anlamsız olduğu görülmüş ve geleneksel ADF testi yorumlanmıştır. Dolayısıyla YB ve EE değişkenleri I(0), FG ve REN değişkenleri ise I(1)'dir. Elde edilen bu sonuçlar Fourier ARDL testinin uygulanabileceğini göstermektedir. Adı geçen testin uygulanabilmesi için analize dâhil edilen değişkenlerin I(2) olmaması gerekmektedir (Yılancı ve Pata, 2020).

3.3. Fourier ARDL Bootstrap Eşbütünleşme Testi

Yeşil büyümenin belirleyicilerine ilişkin uzun dönemli ilişkinin varlığı fourier fonksiyonları ile genişletilmiş ARDL yöntemi ile sınanacaktır. Ampirik modellerde fourier fonksiyonu ile genişletmenin geleneksel modellere göre bazı üstünlükleri bulunmaktadır. Söz konusu en önemli avantaj, günümüz ekonomik koşullarına daha uygun olarak yapısal kırılmaların ani değil aşamalı ve yavaş olarak gerçekleştiği varsayımının dikkate alınmasıdır. Bu fonksiyonlar ile birlikte sadece sert kırılmalar değil yumuşak geçişlerde göz önüne alınmaktadır. Dolayısıyla elde edilen ampirik bulgular daha gerçekçi olmaktadır. Diğer yandan Fourier ARDL için değişkenlerin entegrasyon seviyeleri ile ilgili herhangi bir önkoşul bulunmamaktadır (Özgür vd., 2022)

Pesaran vd. (2001) tarafından önerilen ARDL yaklaşımında kullanılan test istatistikleri F ve t'dir. Söz konusu istatistikler alt ve üst sınır değerleri ile kıyaslanarak uzun dönemli ilişkinin varlığına karar verilmektedir. ARDL modeli:

$$\Delta YB_t = \beta_0 + \beta_1 YB_{t-1} + \beta_2 FG_{t-1} + \beta_3 REN_{t-1} + \beta_4 EE_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \theta_i' \Delta YB_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \theta_i' \Delta FG_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i' \Delta REN_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \mu_i' \Delta EE_{t-i} + e_t \quad (4)$$

şeklinde (4) nolu denklemde Δ , p ve e_t ile sırasıyla fark operatörü, gecikme uzunluğu ve hata terimi belirtilmektedir. (4) denklemde test istatistiği alt ve üst sınırlar arasında yer aldığı durumda eşbütünleşmenin varlığına karar verilememektedir. Böyle durumlarda McNown vd. (2018), $\beta_2 = \beta_3 = 0$ temel hipotezinin sınanması gerektiğini ileri sürmektedir. Son dönemde ekonometri literatüründe fourier fonksiyonları sıklıkla tercih edilmektedir. McNown vd. (2018)'in önerdiği ARDL modeline Yılancı vd. (2020) fourier bileşenlerini ilave ederek daha güvenilir sonuçlar elde edilebileceğini ileri sürmüştür. İlgili fonksiyonlar:

$$d(t) = \sum_{k=1}^n a_k \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{k=1}^n b_k \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (5)$$

biçimindedir. (5)'te, t T ve n ile sırasıyla trend, zaman boyutu ve frekans sayısı ifade edilmektedir. Yılanıcı vd. (2020)'nin önerdiği ARDL modeli:

$$\Delta YB_t = \beta_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \beta_1 YB_{t-1} + \beta_2 REN_{t-1} + \beta_3 FG_{t-1} + \beta_4 EE_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \vartheta_i \Delta YB_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \theta_i \Delta REN_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta FG_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \mu_i \Delta EE_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

şeklinde. (6) nolu denklemde Christopoulos ve Leon-Ledesma (2011) ile Omay (2015)'te izlenen süreçlere benzer metodolojiyi takip eden Yılanıcı vd. (2020), minimum kalıntı karelerini belirten uygun frekans değerleri $k=0,1,\dots,5$ şeklinde belirlemiştir. Yazarlar F_A , F_B ve t kritik değerlerini bootstrap ile elde etmiştir. Fourier fonksiyonları ile genişletilmiş ARDL modeline ait bulgular Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3: Fourier ARDL Test Bulguları

Bağımlı Değişken	Frekans	Min AIC	İstatistik Değeri	Bootstrap Kritik Değerler			
				%1	%5	%10	
YB	2.20	-7.150	F_A	4.450807**	5.466395	3.597824	2.843316
			F_B	-3.141539***	-2.902040	-1.918140	-1.510886
			t	5.629557**	6.385167	3.933465	2.930307

Not: ***, ** ve * değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3 sonuçları F_A , F_B ve t test istatistiklerinin, bootstrap kritik değerlerinden mutlak değer anlamında büyük olduğunu göstermektedir. Bu durum ilgili değişkenler arasında eşbütünleşmenin olmadığı üzerine kurulu sıfır hipotezinin reddedilmesi anlamına gelmektedir. Diğer bir ifadeyle söz konusu değişkenler arasında ilgili örneklem döneminde uzun dönemli bir ilişki bulunmaktadır. Fourier ARDL modeline dayalı uzun dönem tahmin bulguları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: Uzun Dönem Katsayı Bulguları

Bağımlı Değişken	FG	REN	EE	SABİT
YB	1.174952*** (0.149343)	-1.705997*** (0.121399)	-0.237854* (0.136428)	3.652191*** (0.498552)

Not: ***, ** ve * değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içerisindeki değerler standart hata değerleridir.

Tablo 4'te yer alan ampirik sonuçlara göre uzun dönemde FG ve REN katsayıların %1 anlamlılık seviyesinde istatistiki olarak anlamlı olduğu elde edilmektedir. EE değişkeninin katsayısı ise %10 anlamlılık seviyesinde anlamlıdır. Bulgulara göre finansal gelişmede, yenilenebilir enerjide ve ekonomik entegrasyon derecesinde %1'lik bir artış sırasıyla yeşil büyümeyi %1.17 oranında artırmakta; %1.70 oranında düşürmekte; %0.24 oranında düşürmektedir. Bu sonuçlar uzun dönemde Çin ekonomisinde yeşil büyümenin gerçekleştirilmesinde finansal gelişmenin önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Yenilenebilir enerji ve ekonomik entegrasyon düzeyinin ise yeşil büyüme üzerinde negatif yönlü bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kısa dönem bulguları ise Tablo 5'te verilmektedir.

Tablo 5: Kısa Dönem Katsayı Sonuçları

Bağımlı Değişken	$\Delta(FG)$	$\Delta(FG(-1))$	D(REN)	D(REN(-1))	SIN	COS	ECT
ΔYB	0.112692** (0.046590)	-0.188652*** (0.049457)	-0.038455* (0.021452)	0.287411** (0.102286)	0.044145*** (0.002787)	-0.012485*** (0.003069)	-0.318882*** (0.017621)

Not: ***, ** ve * değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerinde anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içerisindeki değerler standart hata değerleridir.

Tablo 5 bulgularına göre ECT katsayısının teorik beklentilere uygun biçimde sıfır ile bir arasında değer aldığı, ayrıca negatif ve anlamlı olduğu görülmüştür. Böylece ilgili değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin mevcut olduğu sonucu elde edilmiştir. Diğer bir ifadeyle hata düzeltme mekanizmasının çalıştığı sonucuna ulaşılmaktadır. ECT katsayısının yaklaşık -0.32 olması, yeşil ekonomik büyüme üzerindeki sapmaların yaklaşık %32'sinin bir yıl içinde düzeltilip dengeye

geleceğini göstermektedir. Tablo 5 bulguları incelendiğinde kısa dönemde FG değişkeninin %5, REN değişkeninin %10 anlamlılık seviyelerinde istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Kısa dönem katsayıları incelendiğinde ise FG'de meydana gelen %1'lik bir artış yeşil büyümeyi %0.11 artırmakta; REN'de meydana gelen %1'lik bir artış ise yeşil büyümeyi %0.04 oranında düşürmektedir.

4. Sonuç

Bu çalışmada 2000'li yıllar ile birlikte ekonomik büyüme açısından önemli aşamalar kaydeden Çin ekonomisinde yeşil büyümenin belirleyicileri araştırılmıştır. Finansal gelişme, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik entegrasyon değişkenlerinin kullanıldığı çalışmada Fourier ARDL yönteminden yararlanılmıştır. Örneklem dönemi olarak ticari ve finansal serbestleşme adımlarının hızlandığı ve küreselleşmenin derinleştiği 1990-2019 dönemi seçilmiştir. Ampirik bulgular kısa ve uzun dönemde finansal gelişmede meydana gelen artışların yeşil büyüme üzerinde pozitif yönde önemli katkılar sunduğunu ortaya koymuştur. Bu durum Çin ekonomisinde yeşil büyümenin artırılması için finansal derinleşmenin önemini ortaya koymaktadır. Bu nedenle Çin'de finansal araç çeşitliliğinin artırılması, yeşil ekonomik büyümenin finansmanına ulaşımında sorunların en aza indirilmesi gibi adımların artırılması gerekmektedir. Yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen artışların hem uzun hem de kısa dönemde yeşil büyüme üzerinde negatif sonuçlara yol açması ise bu çalışmada önemli bulgular arasında yer almaktadır. Bu durumun sön dönemde yüksek büyüme oranları gerçekleştiren Çin'de enerji talebinin artması ile açıklanabileceği değerlendirilmektedir. Öyle ki artan enerji ihtiyacı, yenilenebilir enerji tüketimini artırmıştır; ancak bu artış fosil yakıtlardan elde edilen enerji tüketiminde daha yüksek oranda gerçekleşmiştir. Öte yandan uzun dönemde ekonomik entegrasyon düzeyinin yükselmesinin yeşil büyümeyi düşürdüğü bulgusu elde edilmiştir. Bu sonuç ise Çin'in ticari partnerleri ile yeşil büyüme üzerinde önemli yapısal değişimler gerçekleştirmesinin önemini ortaya koymuştur.

Dünyada çok ciddi sorunlardan birisi haline gelen çevresel bozulmalar ve iklim değişikliği, Çin özelinde önemli bulunmaktadır. Çin gerek nüfusu gerekse ekonomik gücü ve potansiyeli olarak önemli bir konumda bulunmaktadır. Dolayısıyla birçok ülkede öncelikli makroekonomik hedef olan ekonomik büyümenin, yeşil büyüme biçiminde gerçekleşmesi özelde Çin, genelde ise tüm dünya için önemli hale gelmektedir. Bu konuda ampirik bulgular ışığında Çin'in finansal gelişme düzeyini artırması, yenilenebilir enerji kullanımını artırması ve ekonomik entegrasyon seviyesini yeşil büyümeyi gerçekleştirecek biçimde artırması gerekmektedir. Yeşil ekonomik büyümeyi artırmak için hükümetlerin yeşil yatırımlara (yenilenebilir enerji, çevre dostu yatırımlar vb.) özel önem vermesi gerekmektedir. Bu konuda teşvik paketleri oluşturularak söz konusu yatırımlar artırılmalıdır. Diğer yandan yeşil ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğini artıracak biçimde finansman desteği sağlanmalıdır. Bu konuda ticari partnerlerle işbirlikleri artırılmalı ve çevre dostu projeler oluşturulmalıdır. Bu çalışmayı izleyen çalışmalarda yeşil büyümeyi belirleyen etmenlerin diğer gelişmekte olan ülke ekonomilerine ait bir panel veri setinde incelenmesinin ilgili literatüre katkı sunacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Acaravcı A., Erdoğan, S. ve Akalın, G. (2015). The Electricity Consumption, Real Income, Trade Openness and Foreign Direct Investment: The Empirical Evidence from Turkey. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(4), 1050-1057.
- Acaravcı, A., Öztürk İ. ve Kakilli S.A. (2007). Finance-Growth Nexus: Evidence from Turkey. *International Research Journal of Finance and Economics*, 11, 30-40.
- Ağır, H. ve Kar, M. (2010). Türkiye'de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi İlişkisi: Yatay Kesit Analizi. *Sosyoekonomi Dergisi*, Özel Sayı 2010-EN/10EN07, 150-176.
- Akbilgic, O., Doluweera, G., Mahmoudkhani, M. ve Bergerson, J. (2015). A Meta-Analysis of Carbon Capture and Storage Technology Assessments: Understanding the Driving Factors of Variability in Cost Estimates. *Applied Energy*, 159, 11-18.

- Akhmat, G., Zaman, K., Shukui, T., Irfan, D. ve Khan, M. M. (2014). Does Energy Consumption Contribute to Environmental Pollutants? Evidence from SAARC Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 21(9), 5940-5951.
- Alataş, S. (2022). Green Economic Growth and Renewable Energy Consumption: Empirical Evidence from Emerging Countries. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 18(1), 1-14.
- Altun, N., Kurt, İ. ve Özbaysal, T. (2021). Adım Adım Yeni Dünya Düzeni: Çin BKBY Projesi. *Gümrük ve Ticaret Dergisi*, 8(26), 81-93.
- Al-Yousif, Y. K. (2002). Financial Development and Economic Growth: Another Look at the Evidence from Developing Countries. *Review of Financial Economics*, 11(2), 131-150.
- Apergis, N. ve Payne, J. E. (2010). Renewable Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from a Panel of OECD Countries. *Energy Policy*, (38), 656-660.
- Bagheri, M., Guevara, Z., Alikarami, M., Kennedy, C. A. ve Doluweera, G. (2018). Green Growth Planning: A Multi-Factor Energy Input-Output Analysis of the Canadian Economy. *Energy Economics*, 74, 708-720.
- Bayraktar, Y. ve Kaya, H. İ. (2016). Yenilenebilir Enerji Politikaları ve Rüzgâr Enerjisi Açısından Bir Karşılaştırma: Çin, Almanya ve Türkiye Örneği. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2(4), 1-18.
- Belke, A., Dreger, C. ve Dobnik, F. (2011). Energy Consumption and Economic Growth-New Insights into the Cointegration Relationship. *Energy Economics*, 33, 782-789.
- Bowen, W. M., Park, S. ve Elvery, J. A. (2013). Empirical Estimates of the Influence of Renewable Energy Portfolio Standards on the Green Economies of States. *Economic Development Quarterly*, 27(4), 338-351.
- Bozoklu, Ş. ve Yılcı, V. (2013). Finansal Gelişme ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Gelişmekte Olan Ekonomiler İçin Analiz. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(2), 161-187.
- Christopoulos, D. K. ve Leon-Ledesma, M. A. (2011). International Output Convergence, Breaks, and Asymmetric Adjustment. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 15(3).
- Dai, H., Xie, X., Xie, Y., Liu, J. ve Masui, T. (2016). Green Growth: The Economic Impacts of Large-Scale Renewable Energy Development in China. *Applied Energy*, 162, 435-449.
- Dale, G., Mathai, M. V. ve Oliveira, J. D. (2016). *Green Growth: Ideology, Political Economy and The Alternatives*. Zed Books.
- Dumitrescu, E.-I. ve Hurlin, C. (2012). Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Enders, W. ve Lee, J. (2012). The Flexible Fourier Form and Dickey-Fuller Type Unit Root Tests. *Economics Letters*, 117(1), 196-199.
- Eser, R. ve Sinan, B. (2018). Seçilmiş Asya Ülkelerinde Hanehalkı Tasarrufları ve Finansal Gelişme. *Journal of Management and Economics Research*, 16(2), 286-316.
- Eyüboğlu, K. ve Akan, K. (2020). Türkiye’de Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: RALS-EG Eşbütünleşme Testi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(4), 974-988.
- Fay, M. (2012). *Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development*. Washington, DC: World Bank Publications.
- Janicke, M. (2012). Green Growth: From A Growing Eco-Industry to Economic Sustainability. *Energy Policy*, 48, 13-21.

- Kao, C., Chiang, M. ve Chen, B. (1999). International R&D Spillovers: An Application of Estimation and Inference in Panel Cointegration. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, 691-709.
- Karakul, A. K. (2016). Educating Labour Force for A Green Economy and Renewable Energy Jobs in Turkey: A Quantitative Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 63, 568-578.
- King, R. G. ve Levine, R. (1993). Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 717-737.
- Köse, Z. ve Gültekin, H. (2019). Ekonomik Büyümenin Bir Belirleyicisi Olarak Dış Ticaret: NAFTA Ülkeleri Örneği. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 5(2), 139-151.
- Li, X., Du, J. ve Long, H. (2018). A Comparative Study of Chinese and Foreign Green Development from the Perspective of Mapping Knowledge Domains. *Sustainability*, 10(12), 43-57.
- Li, X., Du, J. ve Long, H. (2019a). Theoretical Framework and Formation Mechanism of the Green Development System Model in China. *Environmental Development*, 32, 100465.
- Li, X., Du, J. ve Long, H. (2019b). Dynamic Analysis of International Green Behavior from the Perspective of the Mapping Knowledge Domain. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(6), 6087-6098.
- Li, X., Du, J. ve Long, H. (2019c). Green Development Behavior and Performance of Industrial Enterprises Based on Grounded Theory Study: Evidence from China. *Sustainability*, 11(15), 4133.
- Lin, B. ve Benjamin, N. I. (2017). Green Development Determinants in China: A Non-Radial Quantile Outlook. *Journal of Cleaner Production*, 162, 764-775.
- McKinnon, R. I. (1973). *Money and Capital in Economic Development*. Washington D.C.: Brookings Institution.
- Mcnown, R., Sam, C. Y. ve Goh, S. K. (2018). Bootstrapping the Autoregressive Distributed Lag Test for Cointegration. *Applied Economics*, 50, 1509-1521.
- Naimoğlu, M. (2022). Yenilenebilir Enerji Kullanımının Yeşil Büyüme Üzerindeki Etkisi: Yükselen Ekonomiler Örneği. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 22(2), 1-13.
- Nasreen, S. ve Anwar, S. (2014). Causal Relationship between Trade Openness, Economic Growth and Energy Consumption: A Panel Data Analysis of Asian Countries. *Energy Policy*, 69, 82-91.
- Nosheen, M., Iqbal, J. ve Abbasi, M. A. (2021). Do Technological Innovations Promote Green Growth in the European Union?. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(17), 21717-21729.
- Oğul, B. (2022). G7 Ülkelerinde Ekonomik Büyüme ve Cari İşlemler Dengesi İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 42-50.
- Omay, T. (2015). Fractional Frequency Flexible Fourier Form to Approximate Smooth Breaks in Unit Root Testing. *Economics Letters*, 134, 123-126.
- Özgür, O., Yilanci, V. ve Kongkuah, M. (2022). Nuclear Energy Consumption and CO₂ Emissions in India: Evidence from Fourier ARDL Bounds Test Approach. *Nuclear Engineering and Technology*, 54(5), 1657-1663.
- Öztürk A., Aslan, A., ve Kalyoncu, H. (2010). Energy Consumption and Economic Growth Relationship: Evidence from Panel Data for Low and Middle Income Countries. *Energy Policy*, 38, 4422-4428.

- Öztürk, İ., Kaplan, M. ve Kalyoncu, H. (2011). Energy Consumption and Economic Growth in Turkey: Cointegration and Causality Analysis. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, (2), 31-41.
- Öztürk, L. (2007). *Sürdürülebilir Kalkınma*. Ankara: İmaj Yayıncılık.
- Pahle, M., Pachauri, S. ve Steinbacher, K. (2016). Can the Green Economy Deliver it all? Experiences of Renewable Energy Policies with Socio-Economic Objectives. *Applied Energy*, 179, 1331-1341.
- Pedroni, P. (1999). *Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors*. Department of Economics Working Papers, Department of Economics, Williams College (No. 2000-02).
- Pedroni, P. (2004). *Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis*. Department of Economics Working Papers, Department of Economics, Williams College (No. 2004-15).
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to The Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Qureshi, M. I., Rasli, A. M., Awan, U., Ma, J., Ali, G., Alam, A. ve Zaman, K. (2015). Environment and Air Pollution: Health Services Bequeath to Grotesque Menace. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(5), 3467-3476.
- Ramos, F. F. R. (2001). Exports, Imports, and Economic Growth in Portugal: Evidence from Causality and Cointegration Analysis. *Economic Modelling*, 18, 613-623.
- Schneider. P. H. (2005). International Trade, Economic Growth and Intellectual Property Rights: A Panel Data Study of Developed and Developing Countries. *Journal of Development Economics*, 78, 529-547.
- Shaw, E S. (1973). *Financial Deepening in Economic Development*. New York: Oxford University Press.
- Sohag, K., Taşkın, F. D. ve Malik, M. N. (2019). Green Economic Growth, Cleaner Energy and Militarization: Evidence from Turkey. *Resources Policy*, 63, 101407.
- Şeker, F. ve Çetin, M. (2015). Düşük Karbonlu Yeşil Büyüme ve Karbondioksit Salınımının Temel Belirleyicileri: Türkiye Uygulaması. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(8), 22-41.
- Taşkın, D., Vardar, G. ve Okan, B. (2020). Does Renewable Energy Promote Green Economic Growth in OECD Countries?. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 11(4), 771-798.
- Tawiah, V., Zakari, A. ve Adedoyin, F. F. (2021). Determinants of Green Growth in Developed and Developing Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(29), 39227-39242.
- Ulucak, R. (2020). How Do Environmental Technologies Affect Green Growth? Evidence from BRICS Economies. *Science of the Total Environment*, 712, 136504.
- Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Erişim Adresi www.iea.org
- UNEP (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. United Nations Environment Programme, St-Martin-Bellevue, France.
- Wang, K. H., Umar, M., Akram, R. ve Caglar, E. (2021). Is Technological Innovation Making World "Greener"? An Evidence from Changing Growth Story of China. *Technol. Forecast. Soc.*, 165, 120516.

- Wang, X. ve Shao, Q. (2019). Non-linear Effects of Heterogeneous Environmental Regulations on Green Growth in G20 Countries: Evidence from Panel Threshold Regression. *Science of the Total Environment*, 660, 1346-1354.
- Westerlund, J. (2007). Testing for Error Correction in Panel Data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748.
- Westerlund, J. ve Edgerton, D. L. (2007). A Panel Bootstrap Cointegration Test. *Economics Letters*, 97(3), 185-190.
- Wu, W., Cheng, Y., Lin, X. ve Yao, X. (2019). How Does The Implementation of The Policy of Electricity Substitution Influence Green Economic Growth in China?. *Energy Policy*, 131, 251-261.
- Xie, F., Liu, Y., Guan, F. ve Wang, N. (2020). How to Coordinate The Relationship Between Renewable Energy Consumption and Green Economic Development: from The Perspective of Technological Advancement. *Environmental Sciences Europe*, 32(1), 1-15.
- Yang, X. Jin, Hu, H. ve Tan, T. ve Li, J. (2016). China's Renewable Energy Goals by 2050. *Environmental Development*, 20, 83-90.
- Yenilmez, F., ve Erdem, M. S. (2018). Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Ekonomik Büyüme ile Enerji Tüketimi Arasındaki İlişki: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 71-95.
- Yılcı, V. ve Pata, U. K. (2020). Investigating the EKC Hypothesis for China: The Role of Economic Complexity on Ecological Footprint. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(26), 32683-32694.
- Yılcı, V., Bozoklu, S. ve Görüş, M. S. (2020). Are BRICS Countries Pollution Havens? Evidence from a Bootstrap ARDL Bounds Testing Approach with a Fourier Function. *Sustainable Cities and Society*, 55, 1-12.
- Yılmaz, E. ve Pasin Cowley, P. (2022). Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisine Ekonometrik Yaklaşım. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 14 (26), 59-74.
- Yılmaz, V. (2018). Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Büyüme Arasındaki İlişki. *Journal of International Management Educational and Economics Perspectives*, 6(2), 79-89.
- Yi, H. ve Liu, Y. (2015). Green Economy in China: Regional Variations and Policy Drivers. *Global Environmental Change*, 31, 11-19.
- Zaman, K., bin Abdullah, A., Khan, A., bin Mohd Nasir, M. R., Hamzah, T. A. A. T. ve Hussain, S. (2016). Dynamic linkages Among Energy Consumption, Environment, Health and Wealth in BRICS Countries: Green Growth Key to Sustainable Development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 56, 1263-1271.

THE DETERMINANTS OF GREEN GROWTH: THE CASE OF CHINA

Extended Abstract

Aim: In this study, the relationship between financial development, renewable energy consumption, economic integration and green economic growth for the Chinese economy in the globalization process (1990-2019) is investigated. Fourier ARDL approach is used as empirical method. The fact that the study is carried out with current data sets and current empirical methods constitutes the first original aspect of the study. On the other hand, the comparative presentation of different empirical methods for the Chinese economy, which is among the countries that cause the most carbon emissions, reveals the other unique aspect of the study. In this study, short and long term coefficients are obtained by revealing whether financial development, renewable energy consumption, economic integration are statistically significant on green growth (1%, 5% or 10%).

With the globalization process, China has achieved high economic growth rates. China, which is among the developing countries, is among the prominent economies in the world with its population and economic potential. Economic growth is among the most important macroeconomic targets in national economies. Sustainability of this target is of great importance. In this respect, green growth has become very important in terms of both sustainable economic growth and economic development. In China, which is among the countries that cause the most carbon emissions in the world, the research of green growth is among the issues that maintain its importance. When the literature on the subject is examined, it is seen that there are a limited number of studies. In the literature, it has been concluded that green growth generally develops in the same direction as the use of renewable energy. It was concluded that the effects of other variables used in the literature on green growth differ according to the empirical method applied, sampling period and country/country group.

Method(s): In the study, all of the financial development, renewable energy consumption, economic integration data of the Chinese economy for the period 1990-2019 were obtained from the World Bank database. On the other hand, green growth variable Sohag et al. (2019) and Taşkın et al. (2020) negative externalities in the growth process have been eliminated and calculated by us.

Time series analysis methods were used in the study. Fourier ARDL method, which is among the current methods, is used as an empirical method. McNown et al. (2018) ARDL model proposed by Yılancı et al. (2020) stated that more reliable results can be obtained by adding fourier functions. The most important advantage of using the Fourier function is that it takes into account the assumption that structural breaks occur gradually and slowly, not suddenly, in accordance with today's economic conditions. Due to the nature of the Fourier functions graphs, these breaks or changes are modeled with smooth transitions. Finally, long- and short-term coefficient estimates are made using the ARDL model for the magnitude and direction of the effect of explanatory variables on green growth.

Findings: According to the long-term empirical findings, according to the empirical results, the long-term financial development and renewable energy coefficients are statistically significant at the 1% significance level. The coefficient of the economic integration variable is significant at the 10% significance level. According to the findings, a 1% increase in financial development, renewable energy and the degree of economic integration increases green growth by 1.17%, respectively; it reduces by 1.70%; reduces by 0.24%. In the short run, it was found that the financial development variable was statistically significant at 5% and the renewable energy variable at 10% significance levels. When the short-term coefficients are examined, a 1% increase in financial development increases green growth by 0.11%; A 1% increase in renewable energy reduces green growth by 0.04%.

Conclusion: Empirical findings have revealed that increases in financial development in the short and long term make significant positive contributions to green growth. This situation reveals the importance of financial deepening in order to increase green growth in the Chinese economy. Therefore, steps such as increasing the diversity of financial instruments in China and minimizing the problems in accessing the financing of green economic growth should be increased. It is among the important findings of this study that the increases in renewable energy consumption cause negative consequences on green growth both in the long and short term. It is considered that this situation can be explained by the increase in energy demand in China, which has achieved high growth rates in the last period. On the other hand, it was found that the increase in the level of economic integration in the long term reduces green growth. This result has revealed the importance of China's realization of significant structural changes on green growth with its trade partners. China has an important position in terms of population, economic power and potential. In the light of empirical findings, China needs to increase the level of financial development, increase the use of renewable energy and increase the level of economic integration to realize green growth. In order to increase green economic growth, governments should give importance to green investments. In this regard, incentive packages should be created and the investments in question should be increased. On the other hand, financial support should be provided to increase the sustainability of green economic growth. In this regard, cooperation with commercial partners should be increased and environmentally friendly projects should be created.