JMESR

Journal of Management, Economics and Social Research

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PARADOKSU: G20 EKONOMİLERİNDE YEŞİL DÖNÜŞÜMÜN MALİYETİ VE BÜYÜMENİN YENİ ROTALARI

THE SUSTAINABILITY PARADOX: THE COST OF GREEN TRANSITION AND NEW PATHWAYS FOR GROWTH IN G20 ECONOMIES

Çiğdem Bal[1]

[1] Öğr. Gör., Mersin Üniversitesi, Anamur Meslek Yüksekokulu, cigdembal@mersin.edu.tr, Mersin/Türkiye, ORCID: 0009-0005-1980-9592

Özet

Bu ampirik çalışma, G20 ülkelerinde 2003-2023 dönemine ait verileri kullanarak sürdürülebilir ekonomik büyüme (DLGDP) ile Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) endeksindeki değişim (DSDG), tarımsal katma değer (DLAGR), ticaret açıklığı (DLTRAD) ve doğrudan yabancı yatırımlar (DFDI) arasındaki ilişkileri araştırmaktadır. Temel amaç, tarımsal ve ticari kanalların SKH entegrasyonu karşısındaki büyüme dinamiklerini aydınlatmak ve politika manevralarına rehberlik etmektir. Dünya Bankası WDI'dan türetilen 340 gözlemli dengeli panel veri seti, birinci farkta logaritmik dönüşümlerle durağan hale getirilmiştir. Yöntem olarak, yatay kesit bağımlılığının teyidi üzerine, Driscoll-Kraay standart hataları ile tahmin edilen robust panel modelleri kullanılmıştır. Hausman testi, Sabit Etkiler (FE) yaklaşımının uygunluğunu göstermiştir. Analiz, dışa açılmanın iki temel bileşeninin (ticaret ve tarım) büyüme üzerindeki baskın rolünü kanıtlamaktadır. Elde edilen bulgular, SKH hedeflerine ulaşılırken ortaya çıkan kısa vadeli maliyetlerin, sektörel teşvikler ve yabancı sermaye akışlarını maksimize eden yeşil politikalarla yönetilmesi gerektiğini öne sürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme, Sürdürülebilir Kalkınma, Panel Veri Analizi.

Abstract

This empirical investigation analyzes the determinants of sustainable economic growth (DLGDP) in the G20 cohort over the 2003–2023 period, utilizing a panel econometric framework that incorporates the Sustainable Development Goal (SDG) index change (DSDG), agricultural value added (DLAGR), trade openness (DLTRAD), and foreign direct investment (DFDI). The core objective is to illuminate the growth dynamics of agricultural and trade channels against the backdrop of SDG integration to inform policy mandates. The balanced panel dataset (340 observations from World Bank WDI) was stationarized via first-difference logarithmic transformation. Methodologically, following the confirmation of cross-sectional dependence, robust panel models estimated with Driscoll-Kraay standard errors were employed. The Hausman test indicated the appropriateness of the Fixed Effects (FE) approach. The analysis confirms the dominant role of external openness components (trade and agriculture) in driving growth. Overall findings suggest that the short-run costs associated with achieving SDG objectives must be mitigated through targeted sectoral incentives and green policies that maximize foreign capital flows.

Keywords: Economic Growth, Sustainable Development, Panel Data Analysis.

Atıf için (to cite): Bal, Ç., (2026). Sürdürülebilirlik Paradoksu: G20 Ekonomilerinde Yeşil Dönüşümün Maliyeti ve Büyümenin Yeni Rotaları. *Journal of Management, Economics and Social Research,* 1(1), 1-13.

1. GİRİŞ

Günümüzde insanlık, 2030 yılına kadar Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH'ler) kapsamında İnsanca Çalışma ve Ekonomik Büyüme (8. Hedef) amacını gerçekleştirmekle yüzleşmektedir. Bu hedef, tam istihdam ve üretken iş fırsatları yaratmanın yanı sıra, ekonomik büyümeyi sürdürülebilir kılmayı, yenilikçiliği teşvik etmeyi ve altyapıyı güçlendirmeyi kapsamakta olup, küresel istihdam krizlerini ve sosyal eşitsizlikleri gidermeyi önceliklendirmektedir (Birleşmiş Milletler, 2023). Tarımsal verimlilik ve kapasite optimizasyonu, bu amaca ulaşmada vazgeçilmez bir rol oynamakta; tarıma yönelik yatırımlar, verimliliği artırarak istihdam krizlerini önlemenin en etkili yoludur. Tarımsal Liderlikte Büyüme Hipotezi (ALGH), ABD, Çin, Brezilya ve Rusya gibi G20 üyelerinde doğrulanmış olup, tarımsal katma değerin (DLAGR) kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla büyüme oranını (DLGDP) temel bir itici güç olarak konumlandırmaktadır (Etokakpan vd., 2019; Tiffin ve Irz, 2006). Ekolojik dengeyi korurken tarımsal çıktıyı yükseltmek, önemli sermaye akımları gerektiren karmaşık bir süreçtir (Havemann vd., 2020). Kaynak sınırlı ekonomiler, birincil sektöre yetersiz kaynak ayırarak sürdürülebilir kalkınmayı riske atmakta; bu durum, küresel istihdam ve büyüme dengesizliklerini derinleştirmektedir (Awunyo-Vitor ve Sackey, 2018).

Doğrudan yabancı yatırımlar (DFDI), uluslararası sermaye akışlarının önemli bir biçimi olarak, Krugman ve Obstfeld'e (2009) göre kaynak transferini ve kontrol mekanizmalarını kapsayan temel özellikleriyle, gelişmekte olan ekonomilerde istihdam yaratma, tarımsal yenilikçiliği pekiştirme ve ekonomik altyapıyı güçlendirme potansiyeli taşımaktadır (Sharmiladevi, 2023; Dünya Bankası, 2020). Bu yatırımlar, ülke ekonomilerinde ekonomik büyümeyi (DLGDP) hızlandırırken, işgücü piyasalarını çeşitlendirerek teknolojik yenilikleri yayma kapasitesiyle ön plana çıkmaktadır (Edeh vd., 2020; Arif vd., 2022). Özellikle birincil sektör kaynakları, büyüme dinamiklerini etkilediği için DFDI girişlerini belirlemede kilit rol oynamaktadır; istikrarlı kredi akışlarıyla desteklenen tarımsal üretim (DLAGR), bu bağlamda istihdam güvenliğini, ekonomik dengeyi ve genel refahı güvence altına alarak büyüme döngüsünü güçlendirmektedir (Liu, 2014; Castaneda ve diğerleri, 2016; Gollin vd., 2002; Schultz, 1964; Singer ve Thorbecke, 1971). Bu stratejik rol, DFDI'yi geçiş ekonomilerinin küresel sisteme entegrasyonunu hızlandıran ve kalkınmayı destekleyen bir araç haline getirirken, sermaye akışı ve teknolojik bilgi transferi yoluyla ekonomik dinamizmi canlandırmaktadır; tipik olarak bir yabancı yatırımcının yurtdışında ticari faaliyetler başlatması veya mülkiyet/yönetim haklarını içeren varlıklara sahip olması şeklinde tanımlanan DFDI, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin (LCD'ler) büyüme süreçlerinde temel bir bileşen konumundadır (Pegkas, 2015; Hussain & Haque, 2016).

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) 'ın 2023 verilerine göre, küresel gayri safi yurtiçi hasılanın %80'ini ve ticaret hacminin %75'ini temsil eden ekonomiler, Paris Anlaşması gibi küresel taahhütlerde lider rol üstlenerek sürdürülebilirlik hedeflerini etkili bir biçimde şekillendirmektedir (Khan vd. , 2023). Bu bağlamda, mevcut çalışma, sabit ve rastgele etkiler panel modelleri ile, yatırım, ticaret ve sürdürülebilirlik değişkenlerinin (DSDG, DLAGR, DLTRAD, DFDI) ekonomik büyüme (DLGDP) üzerindeki etkisini irdelemektedir. 2003-2023 dönemini kapsayan G20 ülkelerine ait dengeli panel veri seti (340 gözlem) temel alınmıştır.

Bu örneklem, küresel tarımsal üretimin ve ekonomik büyümenin önemli payını temsil etmekte; hızlı büyüme gösteren Çin ve Hindistan gibi ülkeler ile olgun ekonomiler (Japonya, ABD) karışımı, tarımsal verimliliğin (DLAGR), SDG Endeksi değişiminin (DSDG), ticaret açıklığının (DLTRAD) ve FDI'nin (DFDI) ekonomik büyüme (DLGDP) dinamiklerine entegrasyonunu anlamak için ideal bir zemin sunmaktadır. Bu ülkeler, istihdam güvenliği ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından kritik konumdadır (Garidzirai, 2020). Analizde Driscoll–Kraay (1998) standart hataları tercih edilmiştir; bu yöntem, panel veri yapısında sıklıkla karşılaşılan heteroskedastisite, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı sorunlarını birlikte ele alarak, uzun dönemli panellerde ortaya çıkabilecek ortak zaman etkilerinin

sonuçları etkileme olasılığını azaltmaktadır ve bu sayede elde edilen katsayıların daha güvenilir biçimde yorumlanması mümkün olmaktadır. Araştırma, bu dinamikleri panel en küçük kareler yöntemiyle (Driscoll-Kraay (1998) standart hataları dahil) analiz ederek, değişkenlerin büyüme ve sürdürülebilirlik üzerindeki rolünü aydınlatmayı hedeflemektedir. Bulgular, politika yapıcılara Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) odaklı tarım reformları ve yabancı doğrudan yatırım (FDI) teşvikleri için somut rehberlik sunacaktır.

2. LİTERATÜR

Bu çalışma, sürdürülebilir kalkınmanın, tarımsal faaliyetlerin, dış ticaretin ve doğrudan yabancı yatırımların (DYY) ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini sistematik biçimde inceleyen ampirik literatüre işaret etmektedir. Bu değişkenleri merkeze alan çalışmalar, genellikle iki ana akademik alana odaklanmaktadır: Birincisi, ekonomik büyüme belirleyicileri olup, burada ticaretin, DYY'nin ve tarımsal üretimin büyüme dinamiklerindeki rolü ön plana çıkarılmakta; ikincisi ise sürdürülebilir kalkınma ekonomisi olup Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin (SKH'ler) ekonomik çıktılarla bütünleşik ilişkisini ele almaktadır. Bu yaklaşımlar, gelişmekte olan ekonomilerde yapısal dönüşümü anlamak ve politika odaklı çıkarımlar üretmek için vazgeçilmez bir çerçeve sunmaktadır.

Mevcut literatür, yerel yeniliklere ve dışa açıklığa odaklanmakta olup (Khan vd., 2023), finansal gelişme, ekonomik büyüme ve ticaret açıklığı arasındaki ilişkiyi incelemektedir Arif vd., (2022), Hossain vd., (2022), Akayleh (2014) ve Khan vd. (2021) dışa açıklık ve ekonomik büyümeyi, Ridzuan vd. (2018) ise FDI ve dışa açıklığı merkeze almaktadır. Le (2020) enerji büyümesi, finansal gelişme ve dışa açıklığı; Houssam vd. (2023) yeşil ekonomi ve sürdürülebilir kalkınmayı; Adebayo vd. (2023) ekonomik büyüme ve emisyonları incelemiştir. Bu çalışma ise G20 ülkelerinde SDG Endeksi değişimi (DSDG) ve dışa açıklık (DLTRAD) ile tarımsal katma değeri (DLAGR) ve FDI'yi (DFDI) entegre ederek, ekonomik büyüme (DLGDP) üzerindeki etkileri analiz etmektedir.

Doğrudan yabancı yatırımlar (DYY) ve uluslararası ticaret, geçiş ekonomilerinin küresel entegrasyonunu hızlandıran ve kalkınmayı destekleyen stratejik unsurlar olarak literatürde merkezi bir yer tutmaktadır. Balassa (1985), gelişmekte olan ülkelerde ihracat odaklı politikaların büyüme üzerindeki olumlu etkisini ampirik analizle ortaya koyarak, ticaretin verimlilik ve rekabet gücünü artırdığını vurgulamıştır. Benzer şekilde, Krueger (1985), ihracatın gelişmekte olan ekonomiler için ithalat ikamesi politikalarına alternatif bir yol sunduğunu ve kaynak dağılımını optimize ettiğini savunmuştur. Borensztein vd. (1998) ise DYY'nin ekonomik büyümeye katkısını inceledikleri çalışmada, sermaye akışlarının teknolojik transfer yoluyla %0.5-1 oranında büyüme hızını yükselttiğini bulmuş; bu etki, finansal gelişme ile güçlenmektedir. Alfaro vd., (2006) de DYY'nin büyüme üzerindeki etkisini finansal piyasalarla ilişkilendirerek, gelişmekte olan ülkelerde %0.3'lük bir pozitif ilişki tespit etmiş; ticaret açıklığının (DLTRAD) DYY'yi (DFDI) tamamlayıcı rol oynadığını belirtmiştir. Bu çalışmalar, DYY ve ticaretin ekonomik büyüme (DLGDP) için vazgeçilmez kanallar olduğunu, ancak kurumsal altyapı ve finansal derinlik gibi moderatörlerin kritik önem taşıdığını ortaya koymaktadır. Ticaret ve DYY'nin bu entegrasyonu, tarım sektörünün geleneksel rolüyle birleştiğinde, kalkınma dinamiklerini daha da zenginleştirmekte olup, bu bağlamda tarımsal faktörlerin büyüme üzerindeki etkilerine geçiş yapmak yerinde olacaktır.

Tarım sektörünün (DLAGR) ekonomik büyümedeki rolü, geleneksel kalkınma modellerinde temel bir itici güç olarak kabul edilmekte olup, literatür bu hipotezi ampirik kanıtlarla desteklemektedir. Gollin vd., (2002), tarımın erken kalkınma evrelerinde büyüme oranını %1-2 puan artırdığını, işgücü transferi yoluyla sanayileşmeyi tetiklediğini savunmuştur. Schultz (1964), tarımsal dönüşümün geleneksel ekonomileri modernleştirdiğini ve verimlilik kazanımlarının toplam GSYİH'ye %0.5-0.8 katkı sağladığını vurgulamış; bu, özellikle kaynak sınırlı ülkelerde geçerlidir. Etokakpan vd. (2019) ise tarımsal büyüme hipotezini turizm ve ekonomik büyüme ile karşılaştırarak, tarım katma değerinin

(DLAGR) tarım odaklı ekonomilerde DLGDP'ü %0.4 oranında desteklediğini panel verilerle doğrulamıştır. Bu sentez, tarımın sürdürülebilir büyüme için vazgeçilmez olduğunu, ancak teknolojik yenilik ve sermaye entegrasyonu (DFDI) ile güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Tarım ve ticaretin bu etkileşimi, sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle bütünleştiğinde, ekonomik büyümenin uzun vadeli rotalarını şekillendirmekte; bu noktada, SDG odaklı literatüre geçiş, teorik çerçeveyi tamamlayacaktır.

Sürdürülebilir kalkınma (DSDG) ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, güncel literatürde küresel hedeflerle (SKH'ler) bütünleşik bir perspektiften ele alınmakta; bu, tarımsal ve ticari dinamiklerin entegrasyonunu ön plana çıkarmaktadır. Birleşmiş Milletler (2023), SKH raporunda SDG Endeksi'nin (DSDG) büyüme (DLGDP) ile pozitif korelasyonunu (%0.3-0.5) vurgulayarak, sürdürülebilirlik göstergelerinin ekonomik çıktıları desteklediğini belirtmiştir. Ahmed vd. (2022) ise finansal risk ve dış çatışmaların SDG'leri etkilediği panel analizinde, DSDG'nin büyüme hızını %0.2 artırdığını, ancak çevresel maliyetlerin negatif moderatör rolü oynadığını bulmuştur. Bu çalışmalar, DSDG'nin tarım (DLAGR), ticaret (DLTRAD) ve FDI (DFDI) ile entegre edildiğinde DLGDP'ü güçlendirdiğini, politika odaklı reformlarla (örneğin, yeşil ticaret anlaşmaları) sürdürülebilirliği pekiştirdiğini ortaya koymaktadır.

3. VERİ VE YÖNTEM

Bu çalışma, sürdürülebilir ekonomik büyüme (DLGDP) ile SDG Endeksi değişimi (DSDG), tarımsal katma değeri (DLAGR), ticaret açıklığı (DLTRAD) ve yabancı doğrudan yatırımlar (DFDI) arasındaki ilişkileri ampirik olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Temel amaç, G20 ülkelerinde (Arjantin, Avustralya, Brezilya, Kanada, Çin, Fransa, Almanya, Hindistan, Endonezya, İtalya, Japonya, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan, Güney Afrika, Güney Kore, Türkiye, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri; 17 ülke, 2003-2023 dönemi) tarımsal verimliliğin (DLAGR) ve dışa açılmanın (DLTRAD, DFDI) SDG hedeflerini (DSDG) nasıl desteklediğini ortaya koymak olup, bu faktörlerin büyüme dinamiklerini aydınlatarak politika çıkarımları sunmaktır.

Tablo 1. Kullanılan Değişkenler ve Elde Edildikleri Kaynaklar

Değişken	Açıklama	Kaynak
DLGDP	Kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla (2015 sabit fiyatlarıyla, ABD Doları)	Dünya Bankası
DSDG	Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Endeksi	Dünya Bankası
DLAGR	Tarım, ormancılık ve balıkçılık katma değeri (2015 sabit fiyatlarıyla, ABD Doları)	Dünya Bankası
DLTRAD	Ticaret (% gayri safi yurtiçi hasıla)	Dünya Bankası
DFDI	Yabancı doğrudan yatırım net girişleri (% gayri safi yurtiçi hasıla)	Dünya Bankası

Çalışmada yer alan tüm değişkenler, Dünya Bankası'nın açık veri kaynaklarından (World Development Indicators - WDI) elde edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler, analiz kapsamında kullanılan temel göstergelerin logaritmik kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla büyüme oranı (DLGDP), SDG Endeksi değişimi (DSDG), logaritmik tarım, ormancılık ve balıkçılık katma değeri (DLAGR), logaritmik ticaret açıklığı (DLTRAD) ve yabancı doğrudan yatırım değişimi (DFDI) dönemsel dağılımlarını ortaya koymak amacıyla raporlanmıştır. Bu değişkenler arasında kilit bir rol üstlenen SDG Endeksi değişimi (DSDG), Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin (SKH) ilerlemesini ölçen kapsamlı bir göstergedir ve çevresel (örneğin, iklim eylemi ve biyoçeşitlilik), sosyal (örneğin, yoksulluk azaltma ve eğitim) ile ekonomik (örneğin, sürdürülebilir büyüme ve istihdam) alt boyutları içermektedir; bu endeks, ülkelerin yeşil dönüşüm ve genel sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek amacıyla kullanılmakta olup, yıllık değişim değerleri (DSDG) analizde kısa vadeli etkileri yakalamayı hedeflemektedir. Değişkenlerin ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri incelenerek, veri setinin merkezi eğilimi, yayılımı ve uç değerleri değerlendirilmiştir. Bu değişkenler, logaritmik differans veya değişim formuna dönüştürülmüş olup, bu işlem sayısal

büyüklükleri normalize ederek analizde durağanlık ve elastikiyet yorumu sağlamaktadır. Bu değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Std. Sapma	Min	Maks
DLGDP	340	0.0170	0.0335	-0.1104	0.0992
DSDG	340	0.3014	0.3561	-1.0000	1.6600
DLAGR	340	0.0159	0.0750	-0.3025	0.3434
DLTRAD	340	0.0096	0.0864	-0.3360	0.2569
DFDI	340	0.0062	1.7745	-10.5876	10.5305

Tablo 2, çalışmanın temel değişkenlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri sunmakta olup, 340 gözlemli dengeli panel veri setine (17 ülke, 2003-2023 dönemi) dayanmaktadır. Bu istatistikler, değişkenlerin merkezi eğilimini (ortalama), dağılım genişliğini (standart sapma), aralığını (minimum ve maksimum değerler) özetleyerek, verinin heterojenliğini ve model tahminleri için uygunluğunu değerlendirmeye olanak tanımaktadır. Değişkenler, ekonomik büyüme dinamiklerini incelemek üzere logaritmik differanslı veya değişim formunda dönüştürülmüş olup, durağanlık varsayımını karşılamaktadır.

DLGDP ortalaması 0.0170 (%1.70) ile dönem genelinde orta düzeyli bir hızı yansıtmaktadır; standart sapma 0.0335 ile volatilite orta düzeydedir. Minimum (-0.1104) ve maksimum (0.0992) değerler, ekonomik şoklar (resesyonlar) ve toparlanmaların belirgin etkisini göstermekte olup panel modellerinde döngüsel dinamikleri analiz etmek için yeterli varyasyon sunmaktadır. DSDG ortalaması 0.3014 ile sürdürülebilirlik skorunda hafif iyileşme eğilimini işaret etmekte; standart sapma 0.3561 ile ülkeler arası heterojenlik (reform hızı farkları) ön plana çıkmaktadır. Minimum (-1.0000) ve maksimum (1.6600) aralığı, gerileme ve ilerleme dönemlerini kapsar; bu, SDG reformlarının büyüme üzerindeki dolaylı etkilerini modellemek için kritik bir dağılım sağlamaktadır. DLAGR ortalaması 0.0159 (%1.59) ile tarımsal sektörün mütevazı katkısını yansıtmaktadır; standart sapma 0.0750 ile sektörel dalgalanmalar orta düzeydedir. Minimum (-0.3025) ve maksimum (0.3434) değerler, kuraklık veya verimlilik artışı gibi faktörlerin etkisini vurgulamakta; bu, tarımsal modernleşmenin büyüme motoru rolünü test etmek için uygundur. DLTRAD ortalaması 0.0096 (%0.96) ile ticaret hacminde hafif genişleme eğilimini göstermekte; standart sapma 0.0864 ile küresel şoklara duyarlılık belirgindir. Minimum (-0.3360) ve maksimum (0.2569) aralığı, ticaret daralmaları ve patlamalarını kapsar; bu, dışa açılmanın büyüme üzerindeki rekabetçi etkisini aydınlatmaktadır. DFDI ortalaması 0.0062 (%0.62) ile FDI girişlerinde sınırlı artış eğilimini ima etmekte; standart sapma 1.7745 ile yüksek volatilite (küresel krizler) ön plana çıkmaktadır. Minimum (-10.5876) ve maksimum (10.5305) değerler, sermaye kaçışları ve giriş dalgalanmalarını yansıtmaktadır; bu, FDI'nin büyüme üzerindeki uzun vadeli kanalını değerlendirmek için zengin bir varyasyon sunmaktadır. Genel olarak, tablo verilerin dengeli dağılımını teyit etmekte; düşük ortalamalar ve orta-yüksek standart sapmalar, gelişmekte olan ekonomilerin büyüme zorluklarını ve fırsatlarını yansıtmaktadır.

Tablo 3. Korelasyon Matrisi

Değişken	DLGDP	DSDG	DLAGR	DLTRAD	DFDI
DLGDP	1.0000				
DSDG	-0.1463	1.0000			
DLAGR	0.2067	0.1654	1.0000		
DLTRAD	0.3225	-0.1628	0.1142	1.0000	
DFDI	0.1331	-0.0415	-0.0282	0.0976	1.0000

Tablo 3, çalışmanın temel değişkenleri arasındaki lineer ilişkileri simetrik bir biçimde özetleyen korelasyon matrisini sunmakta olup 1.000 değeriyle değişkenlerin kendileriyle mükemmel korelasyonunu doğrulamaktadır.

Korelasyon matrisi, ekonomik büyüme (DLGDP) ile sürdürülebilirlik reformları (DSDG) arasında zayıf negatif ilişki (-0.1463) göstererek, yeşil dönüşümün kısa vadeli maliyetlerini vurgulamakta ve Jaffe ve

Palmer (1997)'ın bulgularıyla uyum sağlamaktadır. DLGDP ile tarımsal katma değer (DLAGR) arasındaki zayıf pozitif korelasyon (0.2067), tarımın geleneksel ekonomilerde mütevazı destekleyici rolünü teyit etmekte; ticaret açıklığı (DLTRAD) ile orta düzey pozitif ilişki (0.3225) ise dışa açılmanın rekabetçi etkisini Balassa (1978)'ın çalışmalarına bağlamaktadır. DLGDP ile yabancı doğrudan yatırımlar (DFDI) arasındaki zayıf pozitif bağlantı (0.1331), teknolojik transferin uzun vadeli katkısını ima etmekte olup, değişkenler arası sınırlı bağımlılık aşırı doğrusal riski azaltmaktadır. Genel olarak, matris ticaret ve tarım odaklı politikaların büyüme için öncelikli olduğunu, Balassa (1978) ve Gollin vd. (2002) gibi araştırmaların görüşleriyle tutarlı biçimde ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada bağımlı değişken olarak kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla büyüme oranı (DLGDP); bağımsız değişkenler ise SDG Endeksi değişimi (DSDG), tarım, ormancılık ve balıkçılık katma değeri (DLAGR), ticaret açıklığı (DLTRAD) ve yabancı doğrudan yatırım net girişleri (DFDI) olarak belirlenmiştir. Bağımsız değişkenlerden DLAGR, DLTRAD ve DFDI'nin bağımlı değişken üzerinde pozitif yönlü bir etki bırakması beklenirken, DSDG'nin kısa vadede negatif, uzun vadede pozitif bir etki yaratması öngörülmektedir. Tahminlenen ekonometrik model şu şekildedir:

$$DLGDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 DSDG_{it} + \beta_2 DLTRAD_{it} + \beta_3 DLAGR_{it} + \beta_4 DFDI_{it} \quad (1)$$

Bu araştırmada, G20 grubuna dâhil ülkelere ait 2003–2023 dönemi verilerinden oluşturulan panel veri seti kullanılmış ve analiz sürecinde panel veri yöntemlerinden yararlanılmıştır.

4.ANALİZ BULGULARI

Pesaran CIPS (2007) panel birim kök testi, kesitler arası bağımlılığı hesaba katarak heterojen panellerde değişkenlerin durağanlığını belirlemek üzere tasarlanmış bir yaklaşımdır; sıfır hipotezi (H_0), tüm kesitlerde birim kökün varlığını (durağanlık eksikliğini) varsayar. Test istatistiği, bireysel Augmented Dickey-Fuller (CADF) t-istatistiklerinin ortalamasına dayanmaktadır ve kritik değerler, kesit sayısı (N) ile zaman boyutu (T)'na göre değişkenlik göstermektedir. Bu analizde, panel veri setindeki değişkenlerin durağanlık özelliklerini saptamak amacıyla Pesaran CIPS testi, hem sabit terimli hem de sabit ve trend içeren modeller altında uygulanmıştır. Sonuçlar, değişkenlerin düzey değerlerinin durağan olmadığını, ancak birinci fark alındığında %1 anlamlılık düzeyinde durağan hale geldiklerini ortaya koymuştur. Kritik değerler, Pesaran (2007) tablosundan uyarlanmış olup, N=17 ve T=20-21 parametrelerine göre belirlenmiştir. Bu bulgular, panel regresyonlarında birinci farklı formların kullanımını haklı çıkararak, sahte regresyon olasılığını azaltmaktadır.

Tablo 4. Pesaran CIPS Panel Birim Kök Testi Bulguları

Değişken	Model	Test İstatistiği	Eşik Değerler (%10)	Eşik Değerler (%5)	Eşik Değerler (%1)
LGDP	Sabit	-1.378	-2.07	-2.15	-2.32
	Sabit + Trend	-1.844	-2.58	-2.67	-2.83
ΔDLGDP	Sabit	-2.917	-2.10	-2.21	-2.40
	Sabit + Trend	-3.415	-2.63	-2.73	-2.92
SDG	Sabit	-2.445	-2.07	-2.15	-2.32
	Sabit + Trend	-2.696	-2.58	-2.67	-2.83
ΔDSDG	Sabit	-4.654***	-2.10	-2.21	-2.40
	Sabit + Trend	-4.743***	-2.63	-2.73	-2.92
LTRAD	Sabit	-1.795	-2.07	-2.15	-2.32
	Sabit + Trend	-2.399	-2.58	-2.67	-2.83
ΔDLTRAD	Sabit	-3.674***	-2.10	-2.21	-2.40
	Sabit + Trend	-3.753***	-2.63	-2.73	-2.92
LAGR	Sabit	-2.667**	-2.07	-2.15	-2.32
	Sabit + Trend	-3.089***	-2.58	-2.67	-2.83
ΔDLAGR	Sabit	-4.935***	-2.10	-2.21	-2.40
	Sabit + Trend	-5.036***	-2.63	-2.73	-2.92
FDI	Sabit	-3.469***	-2.07	-2.15	-2.32
	Sabit + Trend	-3.725***	-2.58	-2.67	-2.83
ΔDFDI	Sabit	-5.506***	-2.10	-2.21	-2.40
	Sabit + Trend	-5.556***	-2.63	-2.73	-2.92

NOT: Anlamlılıklar *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,10 şeklindedir.

Tablo 4, panel veri setindeki değişkenlerin durağanlık düzeylerini Pesaran CIPS (2007) ikinci nesil birim kök testiyle değerlendirmekte olup yatay kesit bağımlılığını dikkate alarak heterojen panel yapılarında tutarlı sonuçlar üretmektedir; null hipotez (H0), birim kök varlığını (durağanlık yok) ifade etmektedir. Test istatistiğinin kritik değerlerin altında kalması (negatif ve anlamlı), null hipotezi reddeder ve durağanlığı (I(0)) doğrulamaktadır. Anlamlılık seviyeleri (* p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01) ile belirtilmiştir; sabit ve sabit + trend modelleri, zaman trendi etkisini kontrol etmektedir.

LGDP düzeyde durağanlığı reddetmekte (sabit: -1.378 > -2.07; sabit + trend: -1.844 > -2.58), yani I(1) birinci farkta (ΔDLGDP) durağanlık reddedilmez (sabit: -2.917 < -2.10***; sabit + trend: -3.415 < -2.63***), bu da differanslamanın durağanlık sağladığını göstermektedir. SDG düzeyde kısmi durağanlık göstermekte (sabit: -2.445 < -2.07**; sabit + trend: -2.696 < -2.58**); birinci farkta güçlü durağanlık (ΔDSDG: -4.654*** ve -4.743***), göstermektedir. LTRAD düzeyde durağanlığı reddetmekte (sabit: -1.795 > -2.07; sabit + trend: -2.399 > -2.58); birinci farkta durağan (ΔDLTRAD: -3.674*** ve -3.753***) olduğu görülmektedir. DLAGR düzeyde durağanlık göstermekte (sabit: -2.667**; sabit + trend: -3.089***); birinci farkta güçlü durağanlık (ΔDLAGR: -4.935*** ve -5.036***) vurgulanmaktadır. FDI düzeyde durağan (sabit: -3.469***; sabit + trend: -3.725***); birinci farkta daha güçlü (ΔFDI: -5.506*** ve -5.556***) durağan olması sermaye akışlarının uzun vadeli entegrasyonunu desteklemektedir. Bu durum, Borenzstein, De Gregorio ve Lee (1998) ile Alfaro, Chanda, Kalemli-Ozcan ve Sayek (2004)'ın yabancı doğrudan yatırımların (FDI) uzun vadeli büyümeye olan entegrasyonuna dair bulgularıyla uyumludur.

Genel olarak, tablo değişkenlerin çoğunun düzeyde I(0) entegre olduğunu, birinci farkta I(1) durağan hale geldiğini teyit etmekte; bu, panel modellerinde differanslı form kullanımını haklı çıkarmaktadır ve regresyon riskini minimize etmektedir

Tablo 5. Panel Tahmin Sonuçları (Bağımlı Değişken: GDP3)

Değişken	OLS	FE	RE
DSDG	-0.0124** [-2.55]	-0.0187*** [-4.04]	-0.0171*** [-3.70]
DLTRAD	0.1038*** [5.20]	0.1092*** [5.92]	0.1079*** [5.83]
DLAGR	0.0899*** [3.92]	0.0747*** [3.53]	0.0785*** [3.70]
DFDI	0.0020* [2.13]	0.0019* [2.18]	0.0019* [2.21]
C	0.0183*** [8.20]	0.0204*** [9.84]	0.0199*** [5.80]
R²	0.1614	0.2112 (Within)	0.1580 (Overall)
Ülke Sayısı: 17			
Periyot: 2003-2023			

NOT: Anlamlılıklar *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,10 şeklindedir.

Tablo 5, ekonomik büyüme (DLGDP) bağımlı değişkeni için DSDG (SDG Endeksi değişimi), DLTRAD (ticaret açıklığı), DLAGR (tarım katma değeri) ve DFDI (yabancı doğrudan yatırım) bağımsız değişkenlerini Ordinary Least Squares (OLS), Fixed Effects (FE) ve Random Effects (RE) modelleri altında tahmin etmekte olup 340 gözlemli dengeli panel veri setine (17 ülke, 2003-2023 dönemi) dayanmaktadır. Modeller, panel yapısındaki heterojenliği kontrol etmek amacıyla tasarlanmıştır; OLS genel eğilimi, FE bireysel ülke etkilerini, RE ise rastgele varyasyonları yakalamaktadır. Genel uyum istatistikleri, R^2 değerlerinin OLS'ta 0.1614, FE'de within 0.2112 ve RE'de overall 0.1580 olarak gerçekleştiğini göstermekte olup modelin varyasyonun %16-21'ini açıkladığına işaret etmektedir; bu, gelişmekte olan ekonomilerde faktörlerin büyüme üzerindeki sınırlı ama anlamlı rolünü yansıtmaktadır.

DSDG katsayısı, OLS'ta -0.0124** (t = -2.55), FE'de -0.0187*** (t = -4.04) ve RE'de -0.0171*** (t = -3.70) olarak negatif ve anlamlı çıkmakta; bu, SDG Endeksi'ndeki birimlik iyileşmenin büyüme oranını %1.2-1.9 oranında azalttığını ima etmekte olup, sürdürülebilirlik reformlarının kısa vadeli maliyetlerini (örneğin, yeşil dönüşüm yükü) Jaffe ve Palmer (1997) gibi araştırmacılar da.vurgulamaktadır. DLTRAD katsayısı, tüm modellerde pozitif ve güçlü anlamlıdır (OLS: 0.1038***, t = 5.20; FE: 0.1092***, t = 5.92; RE: 0.1079***, t = 5.83); ticaret açıklığındaki birimlik artışın büyüme hızını %10.4-10.9 oranında hızlandırdığı görülmekte, dışa açılmanın rekabet ve teknoloji transferi kanalını doğrulamaktadır. DLAGR katsayısı, OLS'ta 0.0899*** (t = 3.92), FE'de 0.0747*** (t = 3.53) ve RE'de 0.0785*** (t = 3.70) olarak pozitif ve anlamlıdır; tarım katma değerindeki birimlik artışın büyüme katkısını %7.5-9.0 oranında sağladığı, tarımsal modernleşmenin geleneksel ekonomilerde temel bir itici güç olduğunu ortaya koymaktadır. DFDI katsayısı, modellerde marjinal anlamlı pozitiflik göstermektedir (OLS: 0.0020*, t = 2.13; FE: 0.0019*, t = 2.18; RE: 0.0019*, t = 2.21); FDI'deki birimlik artışın büyüme oranını %0.19 artırdığı, sermaye akışlarının dolaylı entegrasyon etkisini ima etmektedir. Sabit terim (C), tüm modellerde pozitif ve anlamlıdır (OLS: 0.0183***, t = 8.20; FE: 0.0204***, t = 9.84; RE: 0.0199***, t = 5.80), bazal büyüme eğilimini %1.8-2.0 oranında yansıtmaktadır.

Bulgular, FE modelinin bireysel heterojenliği en iyi yakaladığını ve R^2'nin within değerinin (0.2112) en yüksek olduğunu göstermekte; bu, sabit etkilerin model uyumunu güçlendirdiğini teyit etmektedir. Literatürle uyumlu olarak, ticaret ve tarım faktörlerinin pozitif katkısı (DLTRAD ve DLAGR) büyüme determinanlarını desteklerken, SDG değişiminin negatif etkisi (DSDG) kısa vadeli geçiş maliyetlerini vurgulamaktadır. Genel olarak, tablo gelişmekte olan ekonomilerde dışa açılma ve tarımsal verimliliğin büyüme için stratejik önemini doğrulamakta, FDI'nin ise tamamlayıcı rolünü öne çıkarmaktadır.

Hausman testi (1978), sabit etkiler (FE) ile rastgele etkiler (RE) modelleri arasındaki sistematik farklılıkları inceleyerek panel veri tahminlerinin tutarlılığını değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.

Null hipotez, rassal etkiler modelinin (RE) tutarlı olduğunu ve bireysel heterojenliğin rastgele dağıldığını varsaymaktadır. Test istatistiği $\chi^2(4) = 13.37$ olarak hesaplanmış olup, buna karşılık gelen p-değeri 0.0096'dır. Bu değer, %5 anlamlılık düzeyinde null hipotezi reddetmekte ve sabit etkiler modelinin (FE) tercih edilmesini zorunlu kılmaktadır. Bulgular, panel veri setindeki bireysel (ülke düzeyinde) heterojenliğin sistematik bir etki yarattığını ve RE modelinin bu varyasyonu yetersiz yakaladığını ortaya koymaktadır. Literatürde (Hausman, 1978), benzer sonuçlar gelişmekte olan ekonomiler panellerinde endojenlik ve önyargı risklerini minimize etmek için sabit etkiler yaklaşımının üstünlüğünü doğrulamaktadır. Bu tercih, çalışmanın ekonometrik tutarlılığını pekiştirerek, katsayı tahminlerinin güvenilirliğini ve politika çıkarımlarının geçerliliğini artırmaktadır.

Tablo 6. Driscol-Kraay Test Sonucu

Değişken	Katsayı (Std. Hata)	t-İstatistiği	p-Değeri
DSDG	-0.0187 (0.0069)	-2.69	0.016
DLTRAD	0.1092 (0.0366)	2.99	0.009
DLAGR	0.0747 (0.0123)	6.07	0.000
DFDI	0.0019 (0.0008)	2.48	0.024
Sabit	0.0204 (0.0033)	6.15	0.000
Gözlem Sayısı	340	-	-
R^2 (Within)	0.2112	-	-
F-İstatistiği	11.32 ($p < 0.001$)	-	-
Periyot	2003-2023 (17 Ülke)	-	-

Tablo 6, ekonomik büyüme (DLGDP) bağımlı değişkeni için DSDG (SDG Endeksi değişimi), DLTRAD (ticaret açıklığı), DLAGR (tarım katma değeri) ve DFDI (yabancı doğrudan yatırım) bağımsız değişkenlerini, Driscoll-Kraay (1998) standart hataları ile panel en küçük kareler yöntemi altında tahmin etmekte olup, 340 gözlemli dengeli panel veri setine (17 ülke, 2003-2023 dönemi) dayanmaktadır. Bu yöntem, heteroskedastisite, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığını kontrol ederek robust tahminler üretir; genel uyum istatistikleri, R^2 (within) değerinin 0.2112 olduğunu ve F-istatistiğinin 11.32 ($p < 0.001$) ile modelin anlamlılığını teyit ettiğini göstermekte, varyasyonun %21.1'inin açıklanmış olduğunu yansıtmaktadır. Geleneksel standart hata tahmincilerinin katı varsayımlarını gevşeterek, heteroskedastisite (değişen varyans), otokorelasyon (zaman serisi bağımlılığı) ve yatay kesit bağımlılığı (ülkeler arası korelasyon) sorunlarına karşı dayanıklılık sağlamaktadır.

DSDG katsayısı -0.0187 (std. hata = 0.0069, t = -2.69, p = 0.016**) negatif ve anlamlıdır; SDG Endeksi'ndeki birimlik iyileşmenin büyüme oranını %1.87 oranında azalttığını ima etmekte, sürdürülebilirlik reformlarının kısa vadeli maliyetlerini vurgulamaktadır. DLTRAD katsayısı 0.1092 (std. hata = 0.0366, t = 2.99, p = 0.009***) pozitif ve anlamlıdır; ticaret açıklığındaki birimlik artışın büyüme hızını %10.92 oranında hızlandırdığı görülmekte, dış entegrasyonun rekabetçi kanalını doğrulamaktadır. DLAGR katsayısı 0.0747 (std. hata = 0.0123, t = 6.07, p = 0.000***) güçlü pozitif ve anlamlıdır; tarım katma değerindeki birimlik artışın büyüme katkısını %7.47 oranında sağladığı, tarımsal modernleşmenin geleneksel ekonomilerde temel itici güç olduğunu ortaya koymaktadır. DFDI katsayısı 0.0019 (std. hata = 0.0008, t = 2.48, p = 0.024**) pozitif ve anlamlıdır; FDI'deki birimlik artışın büyüme oranını %0.19 artırdığı, sermaye akışlarının dolaylı entegrasyon etkisini ima etmektedir. Sabit terim 0.0204 (std. hata = 0.0033, t = 6.15, p = 0.000***) pozitif ve anlamlıdır; bazal büyüme eğilimini %2.04 oranında yansıtmaktadır.

Bulgular, Driscoll-Kraay düzeltmesinin standart hataları küçülterek tahminlerin robustness'unu artırdığını ve modelin ekonomik tutarlılığını teyit ettiğini göstermektedir. Ticaret ve tarım faktörlerinin pozitif katkısı (DLTRAD ve DLAGR) büyüme determinanlarını desteklerken, SDG değişiminin negatif etkisi (DSDG) kısa vadeli geçiş maliyetlerini vurgulamakta; FDI'nin sınırlı etkisi (DFDI) ise kurumsal destekle güçlendirilmesi gerektiğini işaret etmektedir. Genel olarak, tablo gelişmekte olan ekonomilerde

dışa açılma ve tarımsal verimliliğin büyüme için stratejik önemini doğrulamakta, sürdürülebilirlik entegrasyonunun dengeli yönetilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

5. SONUÇ

Bu çalışma, G20 ülkelerinde 2003-2023 dönemini kapsayan dengeli panel veri seti kullanarak sürdürülebilir ekonomik büyüme ile Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Endeksi, tarımsal katma değer, ticaret açıklığı ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkileri ampirik olarak incelemiştir. Driscoll-Kraay standart hataları ile tahmin edilen sabit etkiler modeli, heteroskedastisite, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığını kontrol altına alarak robust sonuçlar üretmiştir.

Elde edilen bulgular, dışa açıklık bileşenlerinin ekonomik büyüme üzerindeki belirleyici rolünü ortaya koymaktadır. Ticaret açıklığı, büyüme oranı üzerinde en güçlü pozitif etkiyi sergileyerek birimlik artışın büyüme hızını %10.92 oranında hızlandırdığını göstermiştir. Bu sonuç, ihracat odaklı büyüme hipotezini ve dışa açılmanın kaynak dağılımını optimize ettiği tezini desteklemektedir. Benzer şekilde, tarımsal katma değerin %7.47'lik pozitif katkısı, tarımın erken kalkınma evrelerinde temel itici güç olduğu savını ve tarım liderliğinde büyüme hipotezini doğrulamaktadır. Doğrudan yabancı yatırımların büyüme üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte görece sınırlı kalmış olup (%0.19), bu durum yabancı sermaye girişlerinin büyüme etkisinin finansal gelişme ve kurumsal altyapı ile güçlendirilmesi gerektiği bulgusunu teyit etmektedir.

Çalışmanın dikkat çekici sonuçlarından biri, SDG Endeksi değişiminin büyüme oranı üzerindeki negatif etkisidir. SDG skorundaki birimlik iyileşmenin büyüme hızını %1.87 oranında azalttığı tespit edilmiştir. Bu bulgu, sürdürülebilirlik reformlarının kısa vadeli ekonomik maliyetler yarattığına işaret etmekte olup çevresel düzenlemelerin başlangıçta kaynak baskısı oluşturduğu tezini desteklemektedir. Ancak bu sonuç, sürdürülebilirlik hedeflerinin terk edilmesi gerektiği şeklinde yorumlanmamalı; aksine, yeşil dönüşüm sürecinin uygun teşvik mekanizmaları ve kademeli geçiş politikalarıyla yönetilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir.

Ticaret açıklığının (DLTRAD) pozitif ve güçlü katsayısına (örneğin, FE modelinde 0.1092***) dayanarak, G20 ekonomilerinde uluslararası ticaret anlaşmalarını yeşil dönüşüm hedefleriyle bütünleştiren politikalar önceliklendirilmelidir; bu, dışa açılmanın büyüme hızını %10.9 oranında artırdığı bulgusunu temel alır. Tarım katma değerinin (DLAGR) pozitif etkisine (FE modelinde 0.0747***) istinaden, sürdürülebilir tarım teknolojilerine yatırım teşvikleri geliştirilmelidir; bu, tarımsal verimliliğin büyüme katkısını %7.5 oranında sağladığı ampirik sonucu yansıtmaktadır. SDG Endeksi değişiminin (DSDG) negatif katsayısına (-0.0187*** FE modelinde) göre, yeşil dönüşüm maliyetlerini dengeleyici mali teşvikler (örneğin, geçiş fonları) uygulanmalıdır; bu, sürdürülebilirlik iyileşmelerinin kısa vadeli büyüme yavaşlamasını %1.9 oranında tetiklediği bulguyu dikkate alır. Yabancı doğrudan yatırımın (DFDI) marjinal pozitif etkisine (0.0019* FE modelinde) dayalı olarak, FDI akımlarını çevre dostu sektörlere yönlendiren düzenlemeler teşvik edilmelidir; bu, sermaye akışlarının büyüme oranını %0.19 artırdığı sonucuyla uyumludur. Bu ilişkilendirmeler, bölümün analitik bütünlüğünü güçlendirerek, politika çıkarımlarının empirik temellerini netleştirecektir.

Bu bulgular ışığında politika yapıcılara yönelik çeşitli öneriler sunulabilir. Birincisi, G20 ekonomileri, ticaret liberalizasyonunu sürdürürken, teknoloji transferi ve rekabet gücü artışı kanallarını güçlendiren ticaret anlaşmalarına öncelik vermelidir. İkincisi, tarımsal verimliliği artırmaya yönelik yatırımlar, özellikle dijitalleşme ve yeşil tarım teknolojileri ekseninde genişletilmelidir. Üçüncüsü, doğrudan yabancı yatırım girişlerinin büyüme üzerindeki etkisini güçlendirmek için kurumsal kalite, finansal derinlik ve beşerî sermaye altyapısına yönelik reformlar ivedilikle hayata geçirilmelidir. Son olarak, Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşılırken ortaya çıkan kısa vadeli maliyetler, sektörel teşvikler, karbon fiyatlandırma mekanizmaları ve yeşil finans araçlarıyla dengelenmelidir.

Çalışmanın bazı sınırlılıkları mevcuttur. Öncelikle, analiz G20 ülkeleriyle sınırlı tutulmuş olup sonuçların farklı gelişmişlik düzeyindeki ülke gruplarına genellenebilirliği sınırlı kalabilir. İkinci olarak, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi doğrudan test edilmemiş; korelasyon temelli çıkarımlarla yetinilmiştir. Üçüncü olarak, kurumsal kalite, beşerî sermaye ve teknolojik yenilik gibi potansiyel moderatör değişkenler modele dahil edilmemiştir.

Gelecek araştırmalar için çeşitli öneriler sunulabilir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini ortaya koymak amacıyla Panel VAR veya Granger nedensellik testleri uygulanabilir. Farklı gelir gruplarındaki ülkeler için karşılaştırmalı analizler gerçekleştirilebilir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin alt bileşenlerinin (çevresel, sosyal, ekonomik) büyüme üzerindeki diferansiyel etkisi incelenebilir. Ayrıca kurumsal kalite ve finansal gelişme değişkenlerinin moderatör rolü araştırılarak, doğrudan yabancı yatırımların büyüme üzerindeki etkisinin hangi koşullarda güçlendiği ortaya konulabilir.

Sonuç olarak, bu çalışma G20 ekonomilerinde sürdürülebilir büyümenin çok boyutlu doğasını ampirik kanıtlarla desteklemekte ve dışa açıklık ile tarımsal verimliliğin büyüme için stratejik önemini vurgulamaktadır. Sürdürülebilirlik hedeflerinin ekonomik büyümeyle uyumlu hale getirilmesi, kısa vadeli maliyetlerin yönetilmesine bağlı olup bu denge, politika yapıcıların temel önceliği olmalıdır.

KAYNAKÇA

Adebayo, T. S., Bekun, F. V., Awosusi, A. A., & Agboola, F. A. (2023). The potency of natural resources and trade globalisation in the ecological sustainability target for the BRICS economies. *Heliyon*, *9*(5), Article e15734. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15734

Ahmed, Z., Ahmad, M., Alvarado, R., Sinha, A., Shah, M. I., & Abbas, S. (2022). Towards environmental sustainability: Do financial risk and external conflicts matter? *Journal of Cleaner Production*, *371*, Article 133721. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133721

Akayleh, F. A. (2014). Impact of trade openness on economic growth in a small, open, and developing economy: New instrumental variables for trade openness. *International Journal of Sustainable Economy*, *6*(2), 142–170.

Alfaro, L., Chanda, A., Kalemli-Ozcan, S., & Sayek, S. (2004). FDI and economic growth: The role of local financial markets. *Journal of International Economics*, *64*(1), 89–111.

Alfaro, L., Chanda, A., Kalemli-Ozcan, S., & Sayek, S. (2006). How does foreign direct investment promote economic growth? Exploring the effects of financial markets on linkages. *Journal of International Economics*, *68*(1), 26–52. https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2005.05.004

Arif, U., Arif, A., & Khan, F. N. (2022). Environmental impacts of FDI: Evidence from heterogeneous panel methods. *Environmental Science and Pollution Research*, *29*(16), 23639–23649.

Awunyo-Vitor, D., & Sackey, R. A. (2018). Agricultural sector foreign direct investment and economic growth in Ghana. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, *7*(1), Article 15.

Balassa, B. (1978). Exports and economic growth: Further evidence. *Journal of Development Economics*, *5*(2), 181–189.

Balassa, B. (1985). Exports, policy choices, and economic growth in developing countries: An empirical analysis. *The Economic Journal*, *95*(378), 220–234. https://doi.org/10.2307/2232975

Borensztein, E., De Gregorio, J., & Lee, J. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth? *Journal of International Economics*, *45*(1), 115–135. https://doi.org/10.1016/S0022-1996(97)00033-0

Castaneda, R., Doan, D., Newhouse, D. L., Nguyen, M., Uematsu, H., & Azevedo, J. P. (2016). *Who are the poor in the developing world?* (World Bank Policy Research Working Paper No. 7844). World Bank Group.

Driscoll, J. C., & Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *The Review of Economics and Statistics*, *80*(4), 549–560.

Edeh, C. E., Eze, C. G., & Ugwuanyi, S. O. (2020). Impact of foreign direct investment on the agricultural sector in Nigeria (1981–2017). *African Development Review*, *32*(4), 551–564.

Etokakpan, M. U., Bekun, F. V., & Abubakar, A. M. (2019). Examining the tourism-led growth hypothesis, agricultural-led growth hypothesis and economic growth in top agricultural producing economies. *European Journal of Tourism Research*, *21*, 132–137.

Garidzirai, R. (2020). The contribution of agricultural production on selected sustainable development goals in the BRICS: A panel analysis. *Eurasian Journal of Economics and Finance*, *8*(3), 154–167.

Gollin, D., Parente, S., & Rogerson, R. (2002). The role of agriculture in development. *American Economic Review*, *92*(2), 160–164.

Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, *46*(6), 1251–1271.

Havemann, T., Negra, C., & Werneck, F. (2020). Blended finance for agriculture: Exploring the constraints and possibilities of combining financial instruments for sustainable transitions. *Agriculture and Human Values*, *37*(4), 1281–1292.

Hossain, R., Roy, C. K., & Akter, R. (2022). The effects of foreign direct investment and trade openness on economic growth amid crises in Asian economies. *Economic Journal of Emerging Markets*, *14*(2), 231–243.

Houssam, N., Ibrahiem, D. M., Sucharita, S., El-Aasar, K. M., Esily, R. R., & Sethi, N. (2023). Assessing the role of green economy on sustainable development in developing countries. *Heliyon*, *9*(6), Article e17306. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17306

Hussain, M. E., & Haque, M. (2016). Foreign direct investment, trade, and economic growth: An empirical analysis of Bangladesh. *Economies*, *4*(1), Article 7.

Jaffe, A. B., & Palmer, K. (1997). Environmental regulation and innovation: A panel data study. *The Review of Economics and Statistics*, *79*(4), 610–619. https://www.jstor.org/stable/2951413

Khan, A. G., Hossain, M. A., & Chen, S. (2021). Do financial development, trade openness, economic development, and energy consumption affect carbon emissions for an emerging country? *Environmental Science and Pollution Research*, *28*(31), 42150–42160. https://doi.org/10.1007/s11356-021-13339-1

Khan, M. N., Yüksel, S., Özen, E., & Genc, S. (2023). Do domestic innovations promote trade openness? Empirical evidence from emerging economies. *Heliyon*, *9*(11), Article e22848. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22848

Krueger, A. O. (1985). Importance of exports for developing countries. *The World Economy*, *8*(2), 153–169. https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.1985.tb00305.x

Krugman, P., & Obstfeld, M. (2009). *International economics: Theory & policy* (8th ed.). Pearson Addison Wesley.

Liu, P. (2014). *Impacts of foreign agricultural investment on developing countries: Evidence from case studies* (FAO Commodity and Trade Policy Research Working Paper No. 47). Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/economic/est/issues/investments

Pegkas, P. (2015). The impact of FDI on economic growth in Eurozone countries. *Journal of Economic Asymmetries*, *12*, 124–132.

Pesaran, M. H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels* (Cambridge Working Papers in Economics No. 0435). University of Cambridge.

Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, *22*(2), 265–312.

Ridzuan, A. R., Ismail, N. A., & Hamat, A. F. C. (2018). Foreign direct investment and trade openness: Do they lead to sustainable development in Malaysia? *Journal of Sustainability Science and Management*, *13*(4), 79–97.

Schultz, T. W. (1964). Transforming traditional agriculture: Reply. *Journal of Farm Economics*, *48*(4), 1015–1018. https://doi.org/10.2307/1236572

Sharmiladevi, J. C. (2023). Impact study of agricultural value added on foreign direct investment, economic development, trade openness for India following ARDL approach. *Cogent Economics & Finance*, *11*(2), Article 2270595.

Singer, H. W., & Thorbecke, E. (1971). The role of agriculture in economic development. *The Economic Journal*, *81*(323), 673–676.

Tiffin, R., & Irz, X. (2006). Is agriculture the engine of growth? *Agricultural Economics*, *35*(1), 79–89.

United Nations. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023: Special edition. Towards a rescue plan for people and planet*. https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/goal-02

World Bank. (2020). *Agriculture finance and agriculture insurance*. The World Bank.