

KIRILGAN BEŞLİ EKONOMİLERİNDE YAKINSAMA HİPOTEZİNİN GEÇERLİLİĐİ¹

THE VALIDITY OF CONVERGENCE HYPOTHESIS IN THE FRAGILE FIVE

Burak UĞUR * Seçkin KABAK 

*Araştırma Makalesi / Geliş Tarihi: 02.10.2022
Kabul Tarihi: 31.12.2022*

Öz

Solow büyüme teorisinin temel varsayımlarından birisi yakınsama hipotezidir. Yakınsama hipotezi, görece olarak geliri düşük olan ülkelerin geliri daha yüksek olan ülkelere kıyasla daha yüksek bir büyüme oranına erişerek uzun dönemde daha yüksek gelirli ülkeleri yakalayacağını ifade etmektedir. Ampirik çalışmalarda yakınsama hipotezinin geçerliliğine yönelik ortak bir karar bulunmamaktadır. Ayrıca Kırılğan Beşli ekonomilerinin bir kısmında 1960-2021 arasında yakınsama eğilimi görülürken; bir kısmında iraksama eğilimi görülmektedir. Bu durumdan hareketle Kırılğan Beşli ülkelerinde bütün olarak yakınsama hipotezinin geçerli olup olmadığının belirlenmesi çok önemlidir. Bu çalışmada, Kırılğan Beşli ekonomileri açısından 1960-2021 dönemine ait kişi başına düşen reel gelir kullanılarak yakınsama hipotezinin geçerli olup olmadığı test edilmiştir. Ekonometrik yöntem olarak yapısal kırılmaları dikkate almayan ikinci kuşak panel birim kök testleri arasında yer alan Smith vd.'nin (2004) oluşturduğu Bootstrap IPS birim kök testi ve yapısal kırılmaları da dikkate alan ikinci kuşak panel birim kök testlerinden panel Fourier LM (Nazlıoğlu ve Karul, 2017) birim kök testi gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucu elde edilen bulgular, Kırılğan Beşli ekonomilerinin fert başına düşen reel gelirlerinin Kırılğan Beşli ortalama kişi başına düşen reel gelir seviyesine yakınsamadığı yönündedir.

Anahtar Kelimeler: Kırılğan Beşli, Yakınsama Hipotezi, Ekonomik Büyüme.

JEL Kodları: C33, F41, F43.

Abstract

One of the basic assumptions of Solow growth theory is the convergence hypothesis. The convergence hypothesis states that relatively low-income countries can achieve higher growth in higher-income areas, capturing higher-income income in the long run. There is no common decision on the validity of the convergence hypothesis in empirical studies. In addition, while some of the Fragile Five economies have a Decoherent tendency to converge between 1960-2021, some of them have a divergence tendency. Based on this situation, it is very important to determine whether the convergence hypothesis as a whole is valid in the Fragile Five countries. In this article, it is investigated whether the convergence hypothesis is valid for Fragile Five economies using real income per capita for the period 1960-2021. Structural breakage in the econometric method which does not consider the second-generation panel unit root tests from Smith et al (2004)'s bootstrap unit root tests and structural breakage also into account the IPS created by second-generation panel unit root tests panel of the Fourier LM (Nazlioglu and Karul, 2017) unit root test was applied. The findings obtained as a result of the analyses are that the real incomes per capita of the Fragile Five economies do not converge to the average real income per capita of the Fragile Five countries.

Keywords: Fragile Five, Convergence Hypothesis, Economic Growth.

JEL Codes: C33, F41, F43.

¹ **Bibliyografik Bilgi (APA):** FESA Dergisi, 2022; 7(4) , 786 - 796 / DOI: 10.29106/fesa.1188749

* Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisat Bölümü, burakugur89@hotmail.com, Kahramanmaraş – Türkiye ORCID: 0000-0001-9056-8035.

** Arş. Gör. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisat Bölümü, seckinkabak@gmail.com, Kahramanmaraş – Türkiye, ORCID: 0000-0001-8197-4170.

1. Giriş

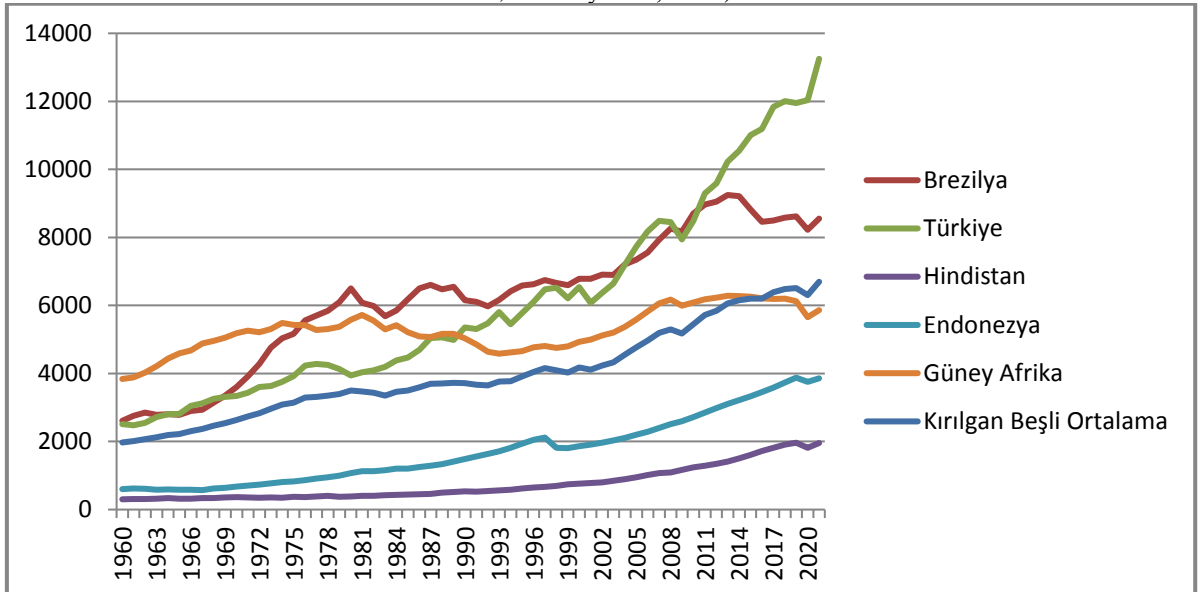
Ekonomik büyüme teorileri literatürde 3 sınıfa ayrılmaktadır. İlk sınıfta, tasarruf ve yatırımların iktisadi büyümeyi hızlandırmasındaki rolü üzerine duran “Post-Keynesyen büyüme teorileri (Harrod-Domar teoremi ve onun diğer şekilleri)” mevcut olmaktadır. İkinci sınıfta, dışsal biçimde teknolojik gelişme üzerinde duran Neo-klasik büyüme modelleri (Solow teoremi ve onun diğer şekilleri) bulunmaktadır. Son sınıfta ise içsel biçimde teknolojik gelişme yani beşeri sermaye birikimi, Ar-Ge ve dışsallıkların rolü üzerinde duran içsel büyüme teorileri (Romer-Lucas tipi modeller) yer almaktadır (Balasubramanyam vd., 1996: 94).

Solow büyüme teorisinin temel varsayımlarından birisi yakınsama hipotezidir. Yakınsama hipotezi, görel olarak geliri düşük ülkelerin geliri yüksek ülkelere kıyasla daha yüksek bir büyüme oranına erişerek uzun dönemde geliri yüksek ülkeleri yakalayacağını ifade etmektedir (Ünsal, 2007: 157). Bu durum mutlak yakınsama olarak adlandırılmaktadır. Literatürde yakınsama, sigma (σ), beta (β), mikro, makro yakınsama türlerinin yanı sıra büyüme oranları açısından, gelir düzeyleri açısından, global, yerel, stokastik ve deterministik yakınsama türleri şeklinde ayrılmakta (Karahasan, 2019: 5) olup çalışmada mutlak yakınsama ele alınacaktır.

Yakınsama hipotezinin ampirik geçerliliği, yani bir ülke grubundaki ülkelerin ülke grubundaki ülkelerin ortalamasına yakınsayıp yakınsamadığı, birim kök testleri kullanılarak analiz edilmektedir. Yakınsama hipotezinin geçerli olması için, Kırılğan Beşli ekonomilerinin kişi başına düşen reel gelirlerinin Kırılğan Beşli ülkelerinde ortalama kişi başına düşen reel gelir düzeyi arasındaki farkın zamanla kapanmasını gerektirmektedir. Bu durum ekonometrik olarak anlamı kişi başına düşen Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYH) ve ortalama kişi başına GSYH arasındaki farkın seviyede durağan olmasıdır. Yakınsama hipotezinin geçerli olmaması, Kırılğan Beşli ekonomilerinin kişi başına düşen reel gelirlerinin Kırılğan Beşli ülkelerinde ortalama kişi başına düşen reel gelir düzeyi arasındaki farkın zamanla kapanmadığını belirtmektedir. Bu sürecin ekonometrik olarak anlamı ise kişi başına GSYH ve ortalama kişi başına GSYH arasındaki farkın seviyede birim kök içermesidir (Korap, 2010: 190). Bu durum ülke grubundaki göreceli geliri düşük olan ülkelerin uzun vadede doğal bir süreçle gruptaki diğer ülkeleri yakalayamayacaklarını göstermekte ve iktisat politikalarına başvurmalarını gerekli kılmaktadır.

Kırılğan Beşli ayrımı 2013 yılında Amerika menşeli yatırım bankalarından Morgan Stanley’in yayınladığı “küresel görünüm raporunda” belirtilmiştir. Ayrım ABD Merkez Bankası’nın para politikasındaki genişlemeyi kısacağını belirtmesinden sonra meydana gelmiştir. Brezilya, Güney Afrika, Endonezya, Hindistan ve Türkiye bu grup içinde bulunmalarının sebebi, şiddetli enflasyon, güçlü cari dengesizlik ve dengesiz büyüme hızları sebebiyle parasal genişlemenin kısılmasının bu ekonomilerin ulusal paralarında önemli oranda değer düşüşüne sebep olmasının beklenmesidir (Kırca ve Canbay, 2020: 132).

Şekil 1: Kırılğan Beşli Ülkelerinde Fert Başına Gelir ve Kırılğan Beşli Fert Başına Gelir Ortalaması (1960-2021, 2015 fiyatları, dolar)



Kaynak: (World Bank, 29.09.2022, <https://databank.worldbank.org>)

şekil 1’de 1960-2021 dönemi arasında Kırılğan Beşli ülkelerinde fert başına gelir ve Kırılğan Beşli fert başına gelir ortalamasının seyri gösterilmektedir. şekil 1’den de görüldüğü zere Kırılğan Beşli ortalama geliri 1960 yılında 2 bin dolar iken; 2020 yılında 6 bin dolar seviyesine çıkmıştır. Bu ülkeler arasında bulunan Türkiye ve Brezilya ekonomileri 1960 yılında yaklaşık 2 bin dolar fert başına hasılaya sahip iken; Türkiye 2020 yılında yaklaşık 13 bin dolara erişirken, Brezilya ekonomisi 8 bin dolar seviyesine yükselmiştir. Endonezya ve Hindistan ekonomileri ise bin doların altında bir fert başına gelirden 2020 yılında sırasıyla 4 bin ve 2 bin dolar seviyesine çıkmışlardır. Son olarak Güney Afrika ekonomisi 1960 yılında eriştiği 4 bin dolar seviyesinden 2020 yılında Kırılğan Beşli ortalaması olan 6 bin dolara erişmiştir. Bu bağlamda, Endonezya, Hindistan ve Güney Afrika Kırılğan Beşli ortalamasına yakınsama eğilimi gösterirken; Brezilya ve Türkiye Kırılğan Beşli ortalamasından uzaklaşma eğilimi göstermektedir. Bu durumdan hareketle, Kırılğan Beşli ülkelerinde bir bütün olarak yakınsama hipotezinin geçerliğinin tespit edilmesi oldukça önem arz etmektedir.

Bu çalışmada amaç, Kırılğan Beşli ülkelerinde yakınsama hipotezinin geçerli olup olmadığını araştırmaktır. Bu alışma ile, baz aldığı ülke grubu, yapısal kırılmaları içeren ve yapısal kırılmaları içermeyen ekonometrik yöntemler ile literatüre katkıda bulunulacağı öngörülmektedir. Bu anlamda bu durum, Kırılğan Beşli ekonomilerinin kişi başına düşen reel gelirlerinin Kırılğan Beşli ülkelerinin ortalama kişi başına düşen reel gelir düzeyine yakınsayıp yakınsamadığı 1960-2021 dönemi verileriyle panel birim kök analizleri aracılığıyla sınanmaktadır. Çalışma, öncelikle konuyla ilgili literatür taraması üzerinde durulmakta, arkasından teorik ereve açıklanarak ekonometrik yönteme yer verilmektedir. Takip eden bolumde ise ampirik analiz ve araştırma bulguları ortaya konularak politika önerileri aktarılmaktadır.

2. Literatür İncelemesi

Yakınsama hipotezi ile ilgili daha önce yapılan araştırmalara Tablo 1’de yer verilmektedir. Tablo 1’de yer verilen bilgilere göre, yakınsama hipotezinin geçerliliği analiz edilmektedir. Ampirik araştırmalarda, yakınsama hipotezinin geçerliliğine yönelik farklı sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir. Çalışmaların bulguları; kullanılan gelir serisine (GSYH ve kişi başına düşen GSYH olarak alınmasına), kurulan modellere (log-lineer, karesel, logaritmik, kübik vb.), incelenen döneme ve ülkelere göre farklılık arz etmektedir. Literatür incelemesine göre yakınsama hipotezinin geçerliliğine yönelik ortak bir sonuç olmadığı anlaşılmaktadır. Literatür incelemesi sonucunda, yakınsama hipotezine yönelik herhangi bir çalışmada Kırılğan Beşli ülkelerinin incelenmediği, dolayısıyla bu noktada literatürde bir boşluk olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 1. Yakınsama Hipotezine Yönelik Ampirik alışmalar

Yazarlar ve Yıllar	Dönem ve ülkeler	Yöntem	Değişkenler	Sonuç
Karaca (2004)	1975-2000 (yıllık), Türkiye’nin 67 İli	Doğrusal Olmayan Regresyon ve Varyasyon Analizi	Fert Başına GSYH	İller arasında herhangi bir yakınsama eğilimi görülmemiştir.
Halaç ve Kuştepelı (2008)	1990Q1-2001Q4 (eyreklik), Türkiye’nin 7 Bölgesi	Birinci Kuşak Kırılmasız Panel Birim Kök Testleri (IPS, Breitung, Levin, Lin ve Chu, ADF-Fisher, PP-Fisher ve Hadri)	Bölgesel Kişi Başına Düşen GSYH	Bölgeler arasında herhangi bir yakınsama eğilimi görülmemiştir.
Reza ve Zahra (2008)	1995Q1-2005Q4 (eyreklik), 10 Avrupa Birliği üyesi ülke	Birinci Kuşak Kırılmasız Panel Birim Kök Testleri (Levin, Lin ve Chu, IPS ve MW Fisher Ki-Kare)	Fert Başına GSYH	10 Avrupa Birliği üyesi ülkeler arasında mutlak yakınsamanın geçerli olduğu, koşullu yakınsamanın geçerli olmadığı bulunmuştur.

Lopez-Rodriguez (2008)	1982-1999 (yıllık), 15 Avrupa Birliği Ülkesi	Sabit Etkiler Modeli	Satın Alma Gücü Paritesiyle Kişi Başına GSYH	Avrupa Birliği ülkeleri arasında gelir yakınsaması söz konusu değildir
Korap (2010)	1970-2007 (yıllık), 25 OECD Ülkesi- Amerika	Birinci Kuşak Kırılmasız Panel Birim Kök Testleri (IPS, Levin, Lin ve Chu, ADF-Fisher, ADF-Choi ve PP-Fisher)	Fert Başına GSYH	OECD ülkelerinde fert başına düşen reel milli gelir düzeylerinin ABD kişi başına düşen reel milli gelir düzeyine yakınsadığı bulunmuştur.
Tıraşoğlu (2013)	1969-2011 (yıllık), G-20 Ülkeleri	Birinci Kuşak Kırılmasız Panel Birim Kök Testleri (Levin, Lin ve Chu, IPS, Harris ve Tzavalis ve Hadri), İkinci Kuşak Yapısal Kırılmasız Panel Birim Kök Testi (Pesaran)	Fert Başına GSYH	G20 ülkelerinin reel kişi başına düşen gelirlerinin G20 ülkelerinin ortalama kişi başına gelir seviyesine, Avrupa Birliği ülkelerinin ortalama kişi başına düşen gelir seviyesine ve Amerika'nın kişi başına düşen gelir seviyesine yakınsamadığı bulunmuştur.
Abidoğlu ve Uysal (2013)	2004-2008 (yıllık), 26 Bölge	Sabit Etkiler Modeli	Bölgelerin Kişi Başına Katma Değerleri	Bölgeler itibariyle toplam gayrisafi katma değerlerin yakınsadığı tespit edilmiştir.
Yeşilyurt (2014)	1978-2010 (yıllık), 27 OECD Ülkesi	Geleneksel Birim Kök Testi (ADF)	GSYH	27 OECD ülkesinde yakınsama mevcuttur.
Zulfiqar vd. (2017)	1970-2010 (yıllık), 18 Gelişmiş, 42 Gelişmekte Olan Ülke	Birleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi	Fert Başına GSYH	Benzer özelliklere sahip ülkeler için mutlak yakınsama ve heterojen yapılara sahip ülkeler için koşullu yakınsama geçerlidir.
Konat ve Temiz (2019)	1999-2018 (yıllık), G-20 Ülkeleri	İkinci Kuşak Yapısal Kırılmasız Panel Birim Kök Testleri (CIPS ve CADF)	Fert Başına GSYH	G20 ülkeleri arasında gelir yakınsaması söz konusu değildir.

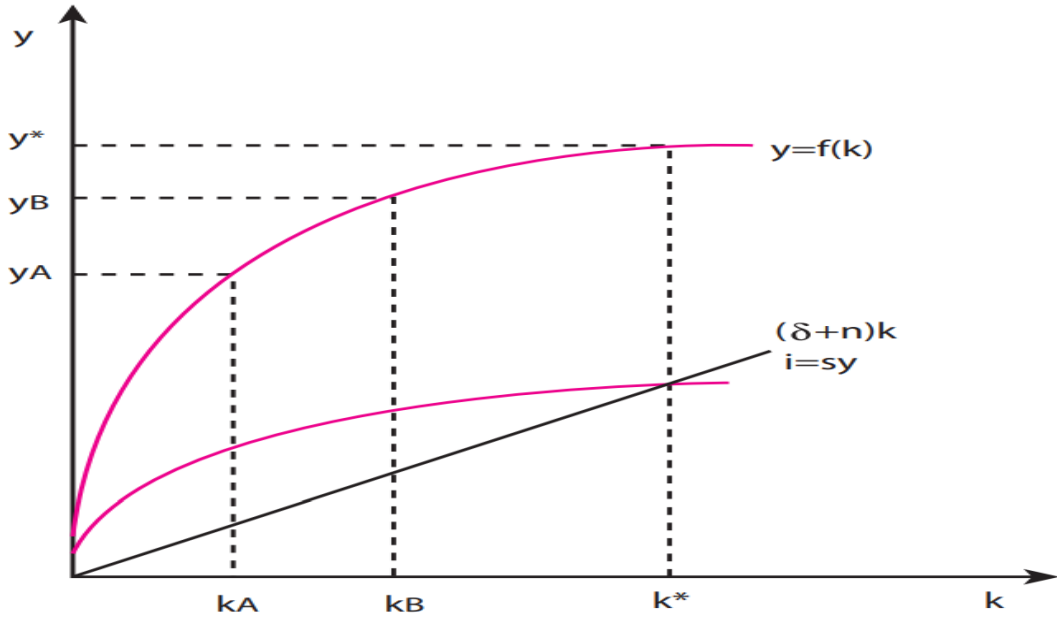
Yılmaz vd. (2019)	1990-2017 (yıllık), G-20 Ülkeleri-Türkiye	Geleneksel Birim Kök Testi (ADF) ve Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi (ZA, İki ve Tek Kırılmalı Lee Strazicich)	Fert Başına GSYH	G20 ve Türkiye ülkeleri arasında yakınsama söz konusu değildir.
Konat vd. (2019)	1960-2018 (yıllık), 14 Avrupa Birliği Ülkesi	İkinci Kuşak Yapısal Kırılmasız Panel Birim Kök Testi (SURADF ve SURKSS)	Fert Başına GSYH	AB ülkelerinin AB'nin grup ortalamasına yakınsadığı tespit edilmiştir.
Güneş (2019)	2004-2016 (yıllık), Türkiye'nin 26 Bölgesi	Birinci Kuşak Kırılmasız Panel Birim Kök Testleri (Hadri, IPS ve Levin, Lin ve Chu), Granger (1969) ve Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testleri, Kao Eşbütünleşme Testi ve PDOLS Eşbütünleşme Katsayısı Yöntemi	Bölgesel Kişi Başına Düşen GSYH	Türkiye'de bölgeler arasında mutlak yakınsamanın geçerli olmadığı, koşullu yakınsamanın geçerli olduğu bulunmuştur.
Karahasan (2019)	2004-2017 (yıllık), Türkiye'nin 26 Bölgesi	Birinci Kuşak Kırılmasız Panel Birim Kök Testleri (IPS, Breitung, Levin, Lin ve Chu, ADF-Fisher, PP-Fisher ve Hadri)	GSYH	Bölgeler arasında herhangi bir yakınsama eğilimi görülmemiştir.
Yılancı ve Canpolat Gökçe (2020)	1960-2015 (yıllık), 18 OECD Ülkesi	Geleneksel Birim Kök Testi (ADF), Birinci Nesil Kırılmasız Panel Veri Birim Kök Testleri (IPS), İkinci Kuşak Yapısal Kırılmasız Panel Birim Kök Testi (SURADF) ve Yapısal Kırılmalı Panel Birim Kök Testi (Kalıntılarla Genişletilmiş Fourier SUR-ADF ve Fourier Fonksiyonlu SURADF)	Fert Başına GSYH	Ülkelerin yarısından fazlası için OECD'nin grup ortalamasına yakınsama gerçekleşmediği görülmüştür.

Demirel ve Kurt (2021)	1970-2019 (yıllık), Türkiye-G-7 Ekonomileri (Kanada, Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya, Japonya ve Amerika)	Geleneksel Birim Kök Analizi (ADF), Bir Kırılmalı Birim Kök Analizi (Lee Strazicich ve RALS-LM) ve Çift Kırılmalı Birim Kök Testi (Lee Strazicich ve RALS-LM)	GSYH	Türkiye ve G-7 ekonomileri arasında bir yakınsama ilişkisi bulunamamıştır.
------------------------	--	---	------	--

3. Yakınsama Hipotezine Yönelik Teorik Çerçeve

Bir ekonominin zaman içinde bünyesel olarak genişlemesini ve bu genişlemenin hızını belirleyen faktörlerin incelenmesi büyüme teorilerinin konusunu belirler (Seyidoğlu, 2012: 82). Adam Smith'in büyüme üzerine fikirleri ve Neo klasik büyüme geleneksel büyüme teorilerini oluşturmaktadır (Günsoy ve Erdinç, 2018: 103). "Solow'un 1956 yılında yayımlanan makalede geliştirdiği modern büyüme teorisinin ikinci dalgası diye nitelendirilen model, aslında Neo-Klasik iktisadın iktisadi büyüme olgusuna yönelik sonuçlarının incelendiği bir çalışmadır. Bu yüzden Solow büyüme modeli Neo-Klasik büyüme modeli diye de adlandırılır" (Ünsal, 2007: 111). Solow büyüme teorisinin temel varsayımlarından birisi yakınsama hipotezidir. Yakınsama hipotezi, ülke veya bölge düzeyinde göreceli olarak daha yoksul olan ülkelerin daha zengin olan ülkelere göre daha yüksek bir büyüme oranına erişerek uzun vadede yoksul ve zengin olan ülkelere kişi başına düşen gelir düzeyinin birbirine yakınsayacağını öne sürmektedir (Tıraşoğlu, 2013: 92). Bu durum mutlak yakınsama olarak adlandırılır (Günsoy ve Erdinç, 2018: 117).

Şekil 2. Mutlak Yakınsama



Kaynak: (Günsoy ve Erdinç, 2018: 118).

Şekil 2, A ve B gibi iki ülkenin olduğu, teknolojik gelişme düzeyinin aynı, dışsal ve sabit kabul edildiği mutlak yakınsama durumunu ifade etmektedir. Bu ülkeler aynı durağan durum düzeyindedirler. Şekil 2'de görüldüğü üzere A ülkesi B ülkesine göre daha yoksul olup A ülkesinde B ülkesine göre ($k_A < k_B$) işçi başına düşen sermaye miktarı daha düşüktür. Bu iki ülke aynı durağan durum denge noktasına yönelmekte olup azalan verimler yasası gereği A ülkesinin büyüme hızı B ülkesinin büyüme hızına göre daha yüksek olacaktır. Bu durum gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerin uzun dönem büyüme oranlarının benzer uzun vade değerine yakınsayacağını ileri sürmektedir (Günsoy ve Erdinç, 2018: 117).

Solow modeldeki yakınsama hipotezinin matematiksel ifadesi aşağıda yer alan üretim fonksiyonu ile ifade edilebilir;

$$Y_t = F(K_t, H_t, A_t L_t, \varepsilon_t), \quad (1)$$

Eşitlik 1’de yer alan Y çıktıyı, K fiziksel sermayeyi, H beşeri sermayeyi, A teknolojiyi, L emeği ve ε rastgele bir hata terimini temsil etmektedir. AL etkin emek birimini ve t ise zamanı temsil etmektedir (Rassekh, 1998: 89-90).

4. Yöntem ve Sonuçlar

Bu çalışmada, Kırılğan Beşli ülkeleri kapsamında yakınsama hipotezinin geçerli olup olmadığı test edilmektedir. Çalışmada Kırılğan Beşli ekonomilerinin kişi başına düşen reel gelirlerinin Kırılğan Beşli ülkelerinin ortalama kişi başına düşen reel gelir seviyesine yakınsama durumunu test etmek amacıyla 1960-2021 dönemi kullanılmıştır. Çalışmada 1960-2021 yılları için kişi başına düşen hâsıla verisi, Dünya Bankası sitesinden elde edilmiş olup logaritması alınarak kullanılmıştır. Değişken bilgileri Tablo 2’de gösterilmiştir. Çalışmanın uygulamasında Gauss 21.0 programından faydalanılmıştır.

Tablo 2. Analizde Kullanılan Değişken Bilgileri

<i>Simge</i>	<i>Açıklama</i>	<i>Kaynak /Dönem</i>
LGDP _{it}	Logaritmik Kişi Başına GSYH-Ortalama Kişi Başına GSYH (2015 Baz Yılı, Dolar ve yıllık)	World Bank/1960-2021

Bir seride sabit varyans, aritmetik ortalama ve kovaryans mevcutsa; o seri durağandır, sahip değilse birim kök içermektedir (Gujarati, 1999: 740). Bu bilgi ışığında kişi başına GSYH ve ortalama kişi başına GSYH arasındaki farkın durağanlık olup olmadığı araştırılacaktır.

Tablo 3’te modelde yer alan Kırılğan Beşli ülkeleri gösterilmektedir.

Tablo 3. Analizde Yer Alan Ülkeler

Sıra	Ülke
1	Brezilya
2	Türkiye
3	Hindistan
4	Güney Afrika
5	Endonezya

4.1. Yöntem

Bu çalışmada Kırılğan Beşli ülkelerinin verileri ile panel veri birim kök analizi gerçekleştirilmiştir. Kırılğan Beşli ülkelerinde yakınsama hipotezinin geçerliliğini test etmek için ikinci kuşak panel birim kök testlerinden “Smith vd. ’nin (2004) oluşturduğu Bootstrap IPS birim kök testi” ve bulguların etkinliğini karşılaştırmak için yapısal kırılmalara da izin veren “ikinci kuşak panel birim kök testlerinden panel Fourier LM (Nazlıoğlu ve Karul, 2017) birim kök testi” uygulanmıştır.

Bu testlerin kullanılabilmesi için ön test ise yatay kesit bağımlılığıdır. “Yatay kesit bağımlılığını sınamak için çeşitli testlerden yararlanılmaktadır (Breusch ve Pagan, 1980; Pesaran, 2004; Pesaran vd. 2008)”. Yatay kesit bağımlılığının sınındığı Breusch ve Pagan (1980) çalışmasında, test istatistikleri aşağıdaki biçimde belirtilmiştir (Pesaran vd. 2008):

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \tilde{p}_{ij} \sim X^2 N(N-1)/2 \quad (2)$$

H₀ altında, “LM testi n(n-1)/2 serbestlik derecelerinin asimptotik ki kare dağılımına sahiptir. LM testi, N küçük ve T yeterince büyük ise kullanılmaktadır. Pesaran’ın (2004) oluşturduğu test istatistiği aşağıdaki biçimde verilmektedir”.

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \tilde{p}_{ij} \right) \quad (3)$$

H_0 , T yeterli boyutta iken $CD \rightarrow N(0,1)$ fonksiyon sınırı $N \rightarrow \infty$ 'dur.

Büyük paneller için, önce $T \rightarrow \infty$ ve sonra $N \rightarrow \infty$ bu hususta, Pesaran vd. (2008), LM istatistiğinin tam ortalamasını ve varyansını kullanarak LM testinin değiştirilmiş bir biçimi olan düzeltilmiş bir test vermektedir. Düzeltilmiş LM testi şu şekilde ifade edilmektedir:

$$LM_{adj} = \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \frac{(T-k)\bar{p}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{\sqrt{V_{2Tij}}} \quad (4)$$

Yatay kesit bağımlılığının hipotezleri, H_0 : kesitler arası bağımlılık yoktur, H_1 : kesitler arası bağımlılık vardır şeklindedir. Sıfır hipotezinin reddedilememesi birinci kuşak, Alternatif hipotezinin reddedilememesi ise ikinci kuşak panel birim kök testlerinin uygulanmasını gerekli kılmaktadır (Baltagi, 2008: 84).

Çalışmadaki serilerin birim köklerini sınamak için Smith vd.'nin (2004) oluşturduğu Bootstrap IPS birim kök testi yapılmıştır. Bu test, zaman serilerini ve yatay kesit bağımlılığına izin vermek için bootstrap blokları vasıtasıyla bir süzgeç örnekleme biçimini kullanmaktadır. Testte \bar{t} test istatistiğinin sonuçlarına bakılmakta ve " H_0 : Birim kök" varsayımına dayandırılmaktadır. Analiz bulgusunda H_0 reddedilirse en azından bir ülkede ilgili değişken için durağanlık vardır biçiminde bildirilmektedir (Topal, 2017: 194).

Diğer bir ikinci kuşak panel birim kök testi, kesitler arası bağımlılığa ve yapısal kırılmalara izin veren Nazlıoğlu ve Karul'un (2017) oluşturduğu Fourier yaklaşımına dayanan Panel LM birim kök testidir. Bu testte, kırılma sayıları, tarihleri ve formlarının isabetli olarak önceden saptanmış olması testin güvenilirliği için en önemli süreci belirtmektedir (Türkmen ve Özbek, 2021: 426).

Enders ve Lee'nin (2012) geliştirdiği Fourier LM testinin panel biçimi olan Fourier Panel LM istatistiğinin veri üretme süreci denklem 5'de sunulmaktadır.

$$y_{it} = d_i(t) + \rho_i y_{it-1} + \lambda_i t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Denklem 5'de " $i = 1, 2, \dots, N$ kesit, $t = 1, 2, \dots, T$ " zaman, ε_{it} ise hata terimini belirtmektedir. Tek frekans bileşeninden (k) yararlanılmakta ve veri oluşturma süreci denklem 6'da verilmektedir (Karul, 2016: 13);

$$d_i(t) \cong a_{i0} + a_{ik} \sin(2\pi kt/T) + \beta_{ik} \cos(2\pi kt/T) \quad (6)$$

Denklem (6)'dan hareket ederek veri yaratma aşaması denklem 7'de verilmektedir.

$$y_{it} = \mu_i + b_i t + \gamma_{1i} \sin(2\pi kt/T) + \gamma_{2i} \cos(2\pi kt/T) + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Denklem 7'de " $H_0: \rho_i = 1$ ", " $H_1: \rho_i < 1$ ", H_0 değişkenlerin birim kök süreci, H_1 ise değişkenlerin durağan sürece sahip olduğunu sunmaktadır.

4.2. Tahmin Sonuçları

Bootstrap IPS ve Fourier Panel LM birim kök testlerine geçmeden önce ön test olan bağımsız değişken katsayısının yatay kesit bağımlılığı incelenmektedir.

Tablo 4. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Sonuçları

Ön Testler	SABİT TERİMLİ		SABİT VE TRENDLİ	
	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
CD _{lm1} (BP,1980)	62.643 ***	0.000	59.310 ***	0.000
CD _{lm2} (Pesaran, 2004)	11.771 ***	0.000	11.026 ***	0.000
CD _{lm3} (Pesaran, 2004)	-4.508 ***	0.000	-4.433 ***	0.000
LM _{adj} (PUY, 2008)	69.479 ***	0.000	67.552 ***	0.000

Not: "***" işareti %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 4'teki bulgulara göre %1 anlamlılık düzeyinde H_0 hipotezi hem sabitli hem de sabit ve trendli serilerde reddedilerek kesitler arası bağımlılık olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulgudan hareketle analizde, ikinci kuşak panel birim kök testlerinin uygulanabileceği anlaşılmaktadır (Ağır ve Türkmen, 2020: 848).

Analizde yer verilen serilerin seviyede birim kök içerip içermediği, Smith vd.'nin (2004) geliştirdiği Bootstrap IPS testi ile test edilmiştir. Bu testin sonuçları Tablo 5'de yer almaktadır.

Tablo 5. Bootstrap IPS Panel Birim Kök Testi

MODEL	LGDP
	Düzeyde
SABİT TERİMLİ	-1.335 (0.662)
SABİT VE TRENDLİ	-1.937 (0.668)

Not: Olasılık değerleri 1000 Bootstrap döngüsü ile meydana çıkarılmıştır. Blok hacmi ve maksimum gecikme uzunluğu ve sıralı olarak 50 ve 3 olarak saptanmıştır.

Tablo 5'te yer alan bilgilere göre oluşturduğu Bootstrap IPS birim kök testi sonucunda birim kökün mevcut olduğunu belirten temel hipotez %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde reddedilememiştir. Buna göre Kırılğan Beşli ekonomilerinin kişi başına reel gelirlerinin Kırılğan Beşli lkeleri ortalama kişi başi reel gelir düzeyine yakınsamadığına ulaşılmıştır.

Bulguların etkinliğini karşılaştırmak için "kesitler arası bağımlılığa ve yapısal kırılmalara izin veren Nazlıoğlu ve Karul'un (2017) oluşturduğu Fourier yaklaşımına dayanan Panel LM birim kök testi" uygulanmıştır. LGDP değişkenine ait Fourier LM birim kök testi sonuçları Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. LGDP Değişkenine Ait Fourier LM Birim Kök Sonuçları

Kırılğan Beşli Ekonomileri	Fourier tau LM ₁	Fourier tau LM ₂	Fourier tau LM ₃
	k=1	k=2	k=3
Brezilya	-0.8303	-2.2304	-1.9224
Türkiye	-2.1363	0.2184	-1.1038
Hindistan	0.2326	0.0263	0.2159
Güney Afrika	-1.3778	-2.5118	-3.5052
Endonezya	-0.7570	1.1497	0.6941
Panel Sonuçları			
Z _{LM} (İstatistik Değeri)	7.1948	4.7679	3.2317
Olasılık Değeri	1.0000	1.0000	0.9994

Not: Gecikme uzunluğu olarak "k=3" varsayılmıştır.

Fourier LM birim kök testinin bulgularına göre %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde H_0 hipotezinin reddedilememesi serinin düzeyde birim köke sahip olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla Kırılğan Beşli lkelerinin kişi başına düşen reel gelirlerinin Kırılğan Beşli ortalama kişi başına düşen reel gelir seviyesine yakınsamadığı sonucuna varılmıştır.

5. Sonuç

Yakınsama hipotezi, Solow büyüme teorisinin temel varsayımlarından birisidir. Bu hipotez göreceli olarak düşük gelirli ülkelerin daha yüksek gelirli ülkelere kıyasla daha yüksek bir büyüme oranına erişerek uzun vadede kişi başına hâsıllarının birbirine yakınsayacağını ileri sürmektedir.

Bu araştırmada, Kırılğan Beşli ekonomilerinde 1960-2021 döneminde Kırılğan Beşli ekonomilerinin kişi başına düşen reel gelirlerinin Kırılğan Beşli ortalama kişi başi reel gelir düzeyine yakınsayıp yakınsamadığı ikinci nesil panel birim kök testlerinden "Bootstrap IPS ve panel Fourier LM (Nazlıoğlu ve Karul, 2017) birim kök testleri" ile sınanmıştır. Ulaşılan sonuçlar, Kırılğan Beşli ekonomilerinde yakınsamanın gerçekleşmediğini göstermektedir. Bulgular daha önce yapılan ampirik çalışmaların (Karaca, 2004; Halaç ve

Kuştepelı, 2008; Lopez-Rodriguez, 2008; Tıraşoğlu, 2013; Konat ve Temiz, 2019; Yılmaz vd., 2019; Guneş, 2019; Karahasan, 2019; Yılanrı ve Canpolat-Gökçe, 2020; Demirel ve Kurt, 2021) sonuçlarıyla da paralellik göstermektedir. Bu sonuç, Kırılgan beşli ülke grubundaki göreceli geliri düşük olan ülkelerin uzun vadede doğal bir süreçle gruptaki diğer ülkeleri yakalamayacaklarını göstermektedir. Bu bağlamda, ilgili ülke grubunda hkmetlere fert başı hâsıla farklılıklarını azaltmak için iktisat politikalarına başvurmaları önerilmektedir. Bu durumda, politika yapıcıları öncelikle, resmi eğitim yatırımlarını artırabilir, iř başında yetiştirmeye ve mesleki eğitime yönelik teşvikler vererek beşeri sermaye yatırımlarının artmasını sağlayabilir. İkinci olarak ise, bu ülkeler finansal sistemlerini, hukuksal ve kurumsal çerçevelerini ve özellikle başta ulaşım olmak üzere altyapılarını geliştirebilir. Aynı zamanda, ele alınan ülkeler katma değerli ürün üretimini arttırmak amacıyla teknolojik seviyeyi, kalifiye iř gücünü ve yurtiçindeki rekabeti geliştirmeye yönelik politikalara ağırlık verebilir. Son olarak, bu ekonomiler genişlemeci para politikası aracılığıyla iktisadi büyüme hızını arttırabilir.

Kaynakça

- ABDİÖĞLU Z VE UYSAL T. (2013). Türkiye’de Yakınsama Hipotezinin Testi: Genel ve Sektörel Analiz. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 50(575), 84-93.
- AĞIR, H. VE TÜRKMEN, S. (2020). Ekonomik Büyümeye Etkisi Bakımından Doğal Kaynaklar: Dinamik Panel Veri Analizi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19 (3):840-852.
- BALASUBRAMANYAM, V. N., SALISU, M. VE SAPSFORD, D. (1996). Foreign Direct Investment and Growth in EP and IS Countries. *The Economic Journal*, 106(434), 92-105.
- BALTAGI B. H. (2008). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons.
- BREUSCH, T. S. VE PAGAN, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- DEMİREL, E. VE KURT, . (2021). Türkiye Ekonomisinde Yakınsama Hipotezi Geerliliğinin Test Edilmesi: G7 Grubu lke rneği. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(44), 7777-7794.
- ENDERS, W., VE LEE, J. (2012). A Unit Root Test Using A Fourier Series to Approximate Smooth Breaks. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 74(4), 574-599.
- GUJARATI, D. (1999). *Temel Ekonometri*, (ev. . şenesen, G. G. şenesen), İstanbul: Literatür.
- GüNEş, İ. (2019). Türkiye’de Bölgelerarası Gelir Yakınsaması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (99), 323-359.
- GÜNSOY, G. VE ERDİNÇ, Z. (Ed.). (2018). *İktisadi Büyüme*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.
- HALA, U. VE KUşTEPELİ, Y. (2008). Türkiye’de Bölgesel Gelirin Yakınsaması: Gelir Dağılımı Açısından Bir Değerlendirme. *Discussion Paper*, No.08/01, Dokuz Eylül University, Faculty of Business, Department of Economics.
- KARACA, O. (2004). Türkiye’de Bölgeler Arası Gelir Farklılıkları: Yakınsama Var Mı?, *Discussion Paper*, No. 2004/7, Turkish Economic Association, Ankara.
- KARAHASAN, . (2019). ‘‘Türkiye’de Yakınsama Hipotezinin Sektörel Bazda İncelenmesi’’, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- KARUL, . (2016). ‘‘Esnek Fourier Fonksiyonlu Yeni Bir Panel Birim Kök Testi nerisi ve OECD rneği’’, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- KIRCA, M. VE CANBAY, ř. (2020). Kırılgan Beşli lkeler İçin Phillips Eğrisi Analizi. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 5 (12) , 130-140 . DOI: 10.25204/iktisad.717391
- KONAT, G. VE TEMİZ, M. (2019). G20 lkeleri Arasında Gelir Yakınsamasının Panel Birim Kök Testi ile Sınanması. *Sosyal Bilimler Dergisi*, (40), 471-480.
- KONAT, G., GÖKÇE, M. VE KIZILKAYA, F. (2019). AB lkelerinin Yakınsaması: Suradf ve Surkss Birim Kök Testi. *Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics*, (31), 63-75.
- KORAP, L. (2010). OECD lkeleri İçin Ekonomik Yakınsama ngrsnn Zaman Serisi Panel Birim Kök Yöntemleri İle Sınanması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2010(1), 189-206.

- LOPEZ-RODRIGUEZ, J. (2008). Regional Convergence in the European Union: Results from a Panel Data Model. *Economics Bulletin*, 18 (2), 1-7.
- NAZLIOĞLU, S., VE KARUL, C. (July 7-8 2017). Panel LM Unit Root Test with Gradual Structural Shifts. *40th International Panel Data Conference*, Thessaloniki-Greece, 1–26.
- PESARAN, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *Cesifo Working Paper* No. 1229.,Erişim adresi: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/18868/1/cesifo1_wp1229.pdf.
- PESARAN, M. H., ULLAH, A. VE YAMAGATA, T. (2008). A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence. *Econometrics Journal*, (11), 105-127.
- RASSEKH, F. (1998). The Convergence Hypothesis: History, Theory, and Evidence. *Open Economies Review*, 9, 85-105.
- REZA, R. VE ZAHRA, K. T. (2008). Evaluation of the Income Convergence Hypothesis in Ten New Members of the European Union. A Panel Unit Root Approach, *Panoeconomicus*, 55(2), 157-166.
- SEYİDOĞLU, H. (2012). *Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük*, İstanbul:Kurtiş Matbaası.
- SMITH, L. V., LEYBOURNE, S. T., KIM, T. H. VE NEWBOLD P. (2004). More Powerful Panel Data Unit Root Tests with an Application to Mean Reversion in Real Exchange Rates. *Journal of Applied Econometrics*, 19 (2):147-170.
- TIRAŐOĐLU, M. (2013). G20 Ülkeleri İçin Gelir Yakınsama Analizinin Panel Birim Kök Testleri ile İncelenmesi. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, Nisan(6), 91-106.
- TOPAL, M. H. (2017). Vergi Yapısının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: OECD Ülkelerinden Ampirik Bir Kanıt, *Siyaset. Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 5 (3), 183-206.
- TÜRKMEN, S. VE ÖZBEK, S. (2021). Is Unemployment Hysteresis Valid in BRICS-T Countries? Evidence from Panel Fourier LM Approach, *International Social Sciences Studies Journal*, 7(78), 542-549.
- ÜNSAL, E. M. (2007). *İktisadi Büyüme*. Ankara: İmaj Yayınevi.
- WORLD BANK (DÜNYA BANKASI), *World development indicators*, Erişim adresi: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators> (Erişim Tarihi: 29.09.2022).
- YEŐİLYURT, F. (2014). Yakınsama Hipotezinin OECD Ülkelerinde İkili Yaklaşımla Test Edilmesi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 14 (27), 349-358.
- YILANCI V, CANPOLAT-GÖKÇE E. (2020). OECD Ülkelerinde Yakınsama Hipotezinin Geçerliliği: Kalıntılarla Genişletilmiş Panel Fourier SURADF Birim Kök Testi. *Sosyoekonomi*, 28(44), 395 - 407.
- YILMAZ, Ö, SAİFİ, M.N. VE AKINCI, M. (2019). G20 Ülkeleri ve Türkiye Arasında Yakınsama Hipotezinin Testi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23 (4), 1639-1656.
- ZULFIQAR, K., CHAUDHARY, M. A. VE ASLAM, A. (2017). Convergence Hypothesis: A Cross Country Analysis. *Pakistan Economic and Social Review*, 55 (1), 229-250.