



Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi

<https://dergipark.org.tr/pub/aruibfdergisi>



G-20 ülkelerinde enflasyon yakınsaması: panel birim kök testinden kanıtlar*

Inflation convergence in G-20 countries: evidence from panel unit root test

İbrahim Sezer Belliler^a, Ahmet Demiralp^{b**}

^a Araştırma Görevlisi, Harran Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye, sezerbelliler@harran.edu.tr,
ORCID: 0000-0001-8141-6347

^b Dr. Öğretim Üyesi, Harran Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye, ahmetdemiralp@harran.edu.tr,
ORCID: 0000-0002-0981-7215

MAKALE BİLGİSİ

Makale geçmişi:

Başvuru: 14 Şubat 2024

Kabul: 15 Mayıs 2024

Anahtar kelimeler:

Enflasyon Yakınsaması,

G-20 Ülkeleri,

Panel Birim Kök Testi,

Yatay Kesit Bağımlılığı

Makale türü:

Araştırma makalesi

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 14 February 2024

Accepted: 15 May 2024

Keywords:

Inflation Convergence,

G-20 Countries,

Panel Unit Root Test,

Cross-Sectional Dependence

Article type:

Research article

ÖZET

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin merkez bankalarının birçoğu için nihai hedef enflasyonun kontrol edilmesidir. Para politikaları belirlenirken enflasyon göstergesinin bu denli önemli olduğu bir konjunktürde ülkelerin enflasyonun birbirine yakınsayıp yakınsamadığının bulunması da büyük önem arz etmektedir. Çalışmamızda G-20'ye üye olan Avustralya, Brezilya, Kanada, Çin, Fransa, Almanya, Hindistan, Endonezya, İtalya, Japonya, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan, Türkiye, Birleşik Krallık, ABD, Güney Kore ve Güney Afrika ülkeleri ile Avrupa Birliği ortalamasının enflasyon yakınsaması ele alınmıştır. G-20 ülkeleri ele alındığı için yakınsama araştırılmadan önce ülkeler arasındaki yatay kesit bağımlılığını araştırarak testler uygulanmıştır. Yapılan bütün yatay kesit bağımlılık testlerine göre yatay kesit bağımlılığının olmadığını ifade eden temel hipotez reddedilmiştir. Bu nedenle daha güvenilir sonuçların elde edilebilmesi için yatay kesit bağımlılığını hesaba katan Pesaran (2007) CIPS testi kullanılmıştır. Ayrıca yumuşak değişimlerin tespit edilebilmesi için analize dahil edilen ülkelere Gürış (2019) Fourier Kruse birim kök testi uygulanmıştır. Pesaran (2007) testinin sonuçlarına göre Avustralya, Brezilya, Almanya, Hindistan, Endonezya, Japonya, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan ve Güney Kore'nin G-20 ortalamasına yakınsadığı tespit edilirken Gürış (2019) Fourier Kruse testinin sonuçlarına göre ise Çin, Fransa, Meksika, Rusya ve AB ortalamasının G-20 ortalamasına yakınsadığı tespit edilmiştir.

ABSTRACT

For most central banks in developed and developing countries, the ultimate target is to control inflation. In a conjuncture where the inflation indicator is so important in determining monetary policy, it is of great importance to find out whether inflation converges across countries. This study analyses inflation convergence in the G-20 countries of Australia, Brazil, Canada, China, France, Germany, India, Indonesia, Italy, Japan, Mexico, Russia, Saudi Arabia, Turkey, the United Kingdom, the United States, South Korea, South Africa and the European Union. As G-20 countries are considered, tests for horizontal cross-sectional dependence between countries are applied before examining convergence. According to all tests for horizontal cross-sectional dependence, the null hypothesis of no horizontal cross-sectional dependence is rejected. Therefore, to obtain more reliable results, the CIPS test of Pesaran (2007) is used, which takes into account cross-sectional dependence. In addition, the Gürış (2019) Fourier-Kruse unit root test is applied to the countries included in the analysis to detect smooth changes. According to the results of the Pesaran (2007) test, Australia, Brazil, Germany, India, Indonesia, Japan, Mexico, Russia, Saudi Arabia, and South Korea converged to the G-20 average, while according to the results of the Gürış (2019) Fourier Kruse test, China, France, Mexico, Russia and the EU average converged to the G-20 average.

* Çalışma, 26-27 Mayıs 2023 tarihinde Sivas'ta düzenlenen "Uluslararası Ekonomi Finans ve İşletme Kongresi"nde sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

** Sorumlu yazar / Corresponding author

E-posta / E-mail: ahmt.dmlrp@gmail.com

Atf / Citation: Belliler, İ. S. ve Demiralp, A. (2024). G-20 ülkelerinde enflasyon yakınsaması: panel birim kök testinden kanıtlar. *Ardahan Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 40-47. <http://doi.org/10.58588/aru-jfeas.1425187>

1. Giriş

Yakınsama teorisi literatürde önemli bir yer kaplayan kavram olup ekonometrik tekniklerle de sınanarak birçok ampirik çalışmaya konu olmuştur. Yakınsamanın en çok kullanıldığı alanların başında ise gelir yakınsaması ve enflasyon yakınsaması gelmektedir. Enflasyon yakınsaması ile ilgili yapılan çalışmalar ise son zamanlarda ağırlık kazanmaya başlamıştır. Bunun başlıca sebepleri arasında ise farklı ülkeler arasında parasal birliklerin başarı ile kurulabilmesi gelmektedir.

Bu bağlamda enflasyon yakınsaması, farklı ülkelerin enflasyon seviyelerinin denge seviyesi etrafında dalgalanması ve sonunda uzun vadeli istikrarlı seviyeye ulaşması anlamına gelir. Bu süreçte yakınsama, bir ülkenin enflasyon oranı ile denge düzeyi arasındaki farkın giderek daralması anlamına gelmektedir (Busetti vd., 2006). Enflasyon yakınsaması aynı zamanda farklı ülkelerin para politikalarının otomatik yakınsama özelliği taşıması anlamına da gelerek, hükümetlerin politika düzenlemelerinde kısa vadede bir rol oynayabilir, ancak uzun vadede küreselleşmeden ve uluslararası ticaretten etkilenir ve bu nedenle piyasa otomatik ayarlama mekanizmasını gerçekleştirir (Liu ve Lee, 2021).

Yakınsama hipotezinin zaman serisi incelemesi ise genellikle birim kök testlerine dayanır. Serinin durağan olduğunu ifade eden temel hipotezin reddi, genellikle serilerin denge durumuna yakınsadığının kanıtı olarak yorumlanır, çünkü dengeden sapmalara neden olan herhangi bir şok sonunda yok olur. Bu testlerin panel çerçevesine genişletilmesi, makroekonomik değişkenlerin yakınsamasının nasıl ölçüleceğine ilişkin literatürü önemli ölçüde etkilemiştir (Lopez ve Papell, 2012).

Seriler arasında veya grup bazında yakınsama için panel birim kök testleri, Bernard ve Durlauf (1995, 1996)'un uzun dönem çıktı hareketleri için zaman serisi yakınsaması tanımını kullanılır. İki değişkenli durumda, zaman serisi yakınsama testleri, ülkeler arası kişi başına çıktı farklılıklarının durağan olmasını gerektirir. Çok değişkenli durumda ise, her ülkenin çıktısı ile yatay kesit ortalaması arasındaki farkın bir birim köke sahip olduğuna dair sıfır hipotezi reddedilebiliyorsa, bir ülke grubunun yakınsadığı söylenebilir (Lopez ve Papell, 2012).

Bu çalışmada G-20 ülkelerinin enflasyon oranlarının G-20 ülke ortalamasına yakınsama süreci analiz edilmektedir. G-20'ye üye 18 ülke ve Avrupa Birliği ortalamasına ait enflasyon verileri kullanılmıştır. Hem verilerin erişilebildiği en eski tarih hem de G-20 oluşumunun ortaya çıkış tarihi dikkate alınarak veri seti 1998-2021 dönemlerini kapsamaktadır. Enflasyon yakınsamasını test etmek için yatay kesit bağımlılığını hesaba katan Pesaran (2007) CIPS panel birim kök testi ile yapısal kırılmaları ve doğrusal olmamayı dikkate alan Gürış (2019) Fourier-Kruse birim kök testi kullanılmıştır. Literatürde yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada G-20 ülkelere ait enflasyon oran verileri kullanılmıştır. Enflasyon yakınsaması için hem ülke grubunun daha önce çalışılmaması hem de veri setinin belirlenme sürecinden dolayı çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın kalan kısmı aşağıdaki gibi planlanmıştır. İkinci bölümde enflasyon yakınsamasını konu edinen mevcut literatürdeki çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ekonometrik yöntem, dördüncü bölümde ise veri seti yer almaktadır. Beşinci bölümde analiz sonucunda elde edilen ampirik bulgular yer alırken ampirik bulguların özetlendiği ve politik çıkarımların yer aldığı altıncı bölümle çalışma sonuçlandırılmıştır.

2. Literatür Taraması

Literatürde enflasyon yakınsamasının incelendiği birçok çalışma mevcut olup genelde yapılan çalışmalarda birim kök testlerinin kullanıldığı

görülmüştür. Literatür incelendiğinde enflasyon yakınsaması ile ilgili çalışmaların genellikle aynı para birimini kullanan ülke grupları için yapıldığı görülmektedir. Özellikle Avrupa bölgesindeki ülkelerin incelendiği çalışmaların yoğunlukta olduğu göze çarpmaktadır. Bu sebeple literatür incelemesini üç grupta inceledik. İlk olarak Avrupa bölgesindeki ülke ve ülke gruplarını, ikinci olarak Türkiye'yi bölgesel açıdan ve üçüncü olarak ise farklı coğrafyalarda yer alan ülke ve ülke gruplarını inceleyen çalışmalar özetlenmiştir.

AB ülkeleri, Euro bölgesi ülkeleri ve Avrupa ülkeleri ile ilgili literatürde yapılan enflasyon yakınsaması çalışmalarının bulguları incelendiğinde yakınsamanın varlığına dair ciddi bulgulara ulaşıldığı görülmektedir. Koçenda ve Papell (1997), AB ülkelerinde enflasyon yakınsamasının varlığını 1959:Q2-1994:Q4 dönemleri arasında panel ADF birim kök testi ile inceleyerek yakınsamanın olduğunu göstermişlerdir. Diğer taraftan Holmes (2002), 1972-1999 dönemlerinde aylık veriler kullanarak başlıca AB ekonomileri arasında uzun dönem enflasyon yakınsamasını panel ADF birim kök ve panel eşbütünleşme testleri ile analiz ederek 1983-1990 dönemlerinde enflasyon yakınsamasının güçlü olduğuna dair kanıtlar sunmuştur. Ayrıca Busetti vd. (2006), 1980-2004 döneminde AB ülkeleri arasında enflasyon yakınsamasının varlığını ADF birim kök testi ile incelemişlerdir. Ele alınan dönemi 1980-1997 ve 1998-2004 olarak ikiye ayırarak analizi gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen sonuçlardan sadece 1980-1997 yılları arasında yakınsamanın olduğunu göstermişlerdir. Mentz ve Sebastian (2003), Johansen eşbütünleşme testini kullanarak, Euro bölgesindeki enflasyon oranlarının tek bir para biriminin kullanılmaya başlamasından sonra ne ölçüde yakınsadığını incelemişlerdir. Birinci dönem 1993'ten 1998'e, ikinci dönem ise 1993'ten 2002'ye kadar olan aylık gözlemleri karşılaştırarak ilk dönem için sadece kısmi yakınsama bulurken ikinci dönem için yakınsama bulamamıştır. Gregoriou vd. (2011), Euro bölgesi ekonomileri arasında enflasyon yakınsamasının varlığını 1996:01-2009:04 dönemleri için ADF ve Ng-Perron doğrusal birim kök testleri ve doğrusal olmayan birim kök testi ile incelemişlerdir. Doğrusal olmayan birim kök testinin sonuçlarına göre Euro bölgesi ekonomileri arasında yakınsamanın olduğuna dair kanıtlar sunmuşlardır. Benzer şekilde Lopez ve Papell (2012), Euro bölgesi ülkelerinin 1979:01-2010:04 dönemleri için enflasyon yakınsamasının varlığını panel birim kök testleri analiz ederek yakınsamanın olduğunu göstermişlerdir. Özmen ve Baktemur (2015), 1992-2013 yılları arasında AB ülkelerinde enflasyon yakınsamasını mekansal panel veri modelleri ile analiz ederek enflasyon yakınsamasının olduğunu göstermişlerdir. Karanasos vd. (2016) çalışmalarında 1980-2013 döneminde Avrupa Para Birliği (EMU) ülkeleri arasındaki enflasyon oranlarının yakınsama özelliklerini panel birim kök testleri ile incelemişlerdir. Ayrıca kümeleme algoritması kullanarak, Euro öncesi dönemde üç mutlak yakınsama klübü tespit etmişlerdir. Brož ve Koçenda (2018), 1999-2017 dönemlerinde AB ülkelerinin tamamında enflasyon yakınsamasını incelemişlerdir. ADF ve ADF-SUR yöntemini kullanarak, AB ülkeleri arasında enflasyon yakınsaması açısından Euro bölgesinin daha fazla genişlemesinin mümkün olduğunu gösteren bulgulara ulaşmışlardır. Temiz ve Konat (2019), 1999-2018 dönemleri arasında Euro bölgesi ülkelerindeki enflasyon yakınsamasını Hadri-Kurozami panel birim kök testi ile inceleyerek yakınsamanın olduğuna dair kanıtlar sunmuşlardır. Karademir (2022), AB ülkeleri için enflasyon yakınsamasının varlığını 1993:1-2021:12 dönemleri arasında ADF ve Nahar-Inder testleri ile incelemiştir. ADF testine göre Danimarka, Finlandiya, Fransa, Portekiz ve Yunanistan'ın yakınsama gösterdiği, Nahar-Inder testine göre ise Hollanda, Lüksemburg ve İsveç hariç diğer ülkelerde yakınsama gözlemlenmiştir. Yilmazkuday (2022), 1997:1 ile 2019:12 arasındaki dönem için sektör düzeyindeki verileri kullanarak Avrupa ülkeleri arasındaki enflasyon

yakınsamasını araştırmıştır. Ülke-sektör düzeyinde panel birim kök testleri, enflasyon yakınsamasındaki değişiklikleri ve buna karşılık gelen yakınsama hızını zaman içinde analiz etmek için kayan pencereler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, özellikle 2008 finansal krizi sırasında bazı ülkeler kesintiler yaşamış olsa da, Avrupa'daki sektörlerin çoğunluğu için enflasyon yakınsamasına dair kanıtlar olduğunu göstermektedir.

Türkiye'de bölgesel enflasyonun ele alındığı çalışmalar farklı dönemleri kapsamına rağmen yakınsama ile ilgili güçlü bulgulara ulaşılmıştır. Tunay ve Silpagar (2007), Türkiye'de bölgesel enflasyon yakınsamasını 1994-2004 yılları arasında aylık verileri kullanarak panel birim kök testleri ve dinamik mekan-zaman panel veri modellerinden yararlanarak değerlendirmişler ve Türkiye'nin farklı bölgeler itibarıyla enflasyon yakınsamasının olduğuna dair bulgulara ulaşmışlardır. Daha sonra Akdi ve Şahin (2007) ise, Türkiye'de enflasyon yakınsamasını 1988:1-2007:10 dönemleri arasında ADF, PP ve KPSS birim kök testleri ile analiz etmişlerdir. Sadece ADF ve PP test sonuçlarına göre bütün serilerde enflasyon yakınsamasına dair kanıtlara ulaşmışlardır. Yeşilyurt (2014), Türkiye'deki bölgesel enflasyon yakınsamasını 2004:1-2011:12 dönemleri arasında ikili yaklaşım metodu kullanarak incelemiştir. Yapısal kırılmanın varlığı durumunda yakınsamanın olduğuna dair kanıtlara ulaşmıştır. Belke ve Al (2019), Türkiye'nin alt bölgeleri için yakınsamanın geçerliliğini 2004:1-2019:6 dönemleri arasında ikinci kuşak panel birim kök testleri, Panel KPSS ve Fourier Panel KPSS testlerini kullanarak analiz etmişlerdir. Türkiye'de enflasyon yakınsamasının bölgelere göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Anoruo ve Murthy (2014), 1990:Q2-2012:Q1 dönemlerinde Orta Afrika Ekonomik ve Para Topluluğu üyelerinde enflasyon yakınsamasını KSS ve Kruse (2011) birim kök testleri ile analiz ederek yakınsamanın varlığını göstermişlerdir. Arestis vd. (2014), Pesaran (2007) birim kök testini kullanarak 1990:1-2011:4 dönemleri arasında OECD ülkelerinde enflasyon yakınsamasının varlığını inceleyerek para politikasından bağımsız olarak enflasyon oranlarının yakınsadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Hepsag (2017), N-11 ülkelerindeki enflasyon yakınsamasının varlığını 1995:01-2015:04 dönemleri arasında, Sollis (2009) tarafından önerilen asimetrik doğrusal olmayan birim kök testi ile analiz ederek Mısır, Endonezya ve Nijerya dışında yakınsamanın olduğunu göstermiştir. Tıraşoğlu ve Yurttagüler (2018) ise, BRICS ülkelerinde enflasyon yakınsamasının varlığını 2009:1-2015:7 dönemleri arasında ADF, PP, KPSS, Ng-Perron klasik birim kök testleri, LS yapısal kırılmalı birim kök testleri ve doğrusal olmayan birim kök testleri ile incelemiştir. Elde edilen bulgulardan sadece Hindistan ve Güney Afrika'da yakınsamanın varlığına dair sonuçlara ulaşmışlardır. Dridi ve Nguyen (2019), Doğu Afrika Topluluğu çatısı altında para birliği oluşturmayı amaçlayan beş ülkenin enflasyon yakınsamasını 1990-2014 yılları arasında birinci ve ikinci nesil panel birim kök testleri ile analiz ederek yakınsama olduğuna dair bulgulara ulaşmışlardır. Purwono vd. (2020), 82 Endonezya şehrinin enflasyon yakınsamasını dinamik panel regresyon yöntemini kullanarak incelemiştir. Analiz sonuçlarından 2013'ten 2018'e kadar enflasyon yakınsamasının varlığına dair kanıtlar sunmuşlardır. Gürış vd. (2020), Kırılgan beşli ülke ekonomileri için enflasyon yakınsamasını 1995:1-2018:9 dönemleri arasında Fourier KPSS ve Fourier Kruse testleri ile incelemiştir. Analiz sonucunda sadece Endonezya'da enflasyon yakınsamasının varlığına dair bulgulara ulaşılmıştır. Liu ve Lee (2021) ise, 1970-2016 döneminde 98 ülkeyi kapsayan dünya enflasyon oranlarının yakınsamasını Fourier panel KSS birim kök testiyle analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarından Japonya, Şili, Polonya, İsveç ve Burundi dışında çoğu ülkenin enflasyon oranlarının birbirleriyle yakınsama eğiliminde olduğu

çıkmiştir.

3. Yöntem

Enflasyon yakınsamasının geçerliliği G-20 ülke ekonomileri için incelenecek olup ilk olarak ülkelerin yatay kesit bağımlılığı test edilerek hangi panel birim kök testinin kullanılacağına karar verilecektir. Bu bağlamda yatay kesit bağımlılığı için Breusch ve Pagan (1980) tarafından önerilen LM testi ve Pesaran (2004) tarafından önerilen CD ve CDLM testleri kullanılacaktır.

Çalışmada yatay kesiti dikkate alan Pesaran (2007) CIPS ikinci kuşak panel birim kök testi ile yapısal kırılmaları ve doğrusal olmayı dikkate alan Gürış (2019) Fourier Kruse birim kök testi kullanılarak ise yakınsamanın varlığı test edilecektir.

3.1. Pesaran (2007) Panel Birim Kök Testi

Pesaran (2007), CADF regresyon modelindeki b_i 'nin en küçük kareler tahmininin t oranına dayandırarak birim kökün varlığını test etmiştir. CADF regresyon modeli aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

$$\Delta y_{it} = a_i + b_i y_{i,t-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{y}_t + e_{it} \quad (1)$$

(1) eşitliğinde;

$$\Delta y_{it} = y_{it} - y_{i,t-1}, \bar{y}_t = N^{-1} \sum_{i=1}^N y_{it} \text{ ve } \Delta \bar{y}_t = N^{-1} \sum_{i=1}^N \Delta y_{it} \text{ 'dir.}$$

t oranı, $t_i(N, T)$ şeklinde gösterilirse panelin her bir i . birimi için CADF modelinden elde edilmektedir. IPS testinin kesitsel olarak artırılması bir hali olan CIPS ise aşağıdaki gibi hesaplanır (Pesaran, 2007).

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

burada $t_i(N, T)$, (1) ile tanımlanan CADF regresyonunda N örneklem büyüklüğünü, T ise zaman boyutunu göstermektedir. $y_{i,t-1}$ katsayısının t oranıyla verilen i 'nci kesit birimi için kesitsel olarak ADF istatistidir. Pesaran (2007) çalışmasında CIPS istatistiğinin kritik değerlerini hesaplamıştır. Bu test için temel hipotez her serinin durağan olmadığını ifade etmektedir.

3.2. Gürış (2019) Fourier Kruse Birim Kök Testi

Çalışmamızda kullanılacak olan Fourier Kruse birim kök testinin panel veri setine uyarlanmış bir modeli olmadığı için ilgili birim kök testi tercih edilmiştir. Ülkelerin birlikte ele alındığı panel birim kök testi ile birlikte ülkelerin ayrı ayrı dikkate alındığı Fourier tabanlı birim kök testlerinin birlikte kullanılması karşılaştırmalı analiz yapmak için önem arz etmektedir. Panel birim kök testleri ile tek değişkenli doğrusal veya doğrusal olmayan birim kök testlerinin doğrudan karşılaştırılmasının yapılması mümkün olmamaktadır. Ayrıca G-20 ülkeleri incelendiğinde ilgili ülkelerin ekonomik durumları farklılık göstermektedir. Herbir ülkenin kendine özgü ekonomik politikalarının olduğu göz önünde bulundurulduğunda analize tek değişkenli zaman serisi modellerinin de eklenmesi uygun görülmüştür. Kapetanios vd. (2003) tarafından literatüre kazandırılan birim kök testi Kruse (2011) tarafından doğrusal olmayan durağan üstel düzgün geçiş otoregresif (ESTAR) modeli kullanılarak

geliştirilmiştir. Gürış (2019) tarafından önerilen testin Kruse (2011) ve KSS testlerinden daha yüksek güce sahip olduğu gösterilmiştir. Ayrıca özellikle küçük örneklem durumları için, önerilen testin güç ve boyut performansının iyi olmasının yanında, durağan olmama temel hipotezinin kabulü sorununu ortadan kaldırarak yapısal kırılmaları ve doğrusal olmama durumlarını birlikte test prosedürüne dahil eder. Gürış (2019) Fourier Kruse birim kök testinin prosedürü Christopoulos ve León-Ledesma (2010) tarafından yapılan çalışmaya benzer şekilde aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

İlk olarak doğrusal olmayan deterministik bileşenli model

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \alpha_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + v_t \quad (3)$$

şeklinde olup k ise optimal frekanstır. Buradan hata terimleri ise aşağıdaki gibi elde edilir.

$$v_t = y_t - \alpha_0 - \alpha_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) - \alpha_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (4)$$

Test istatistikleri ise hata terimleri kullanılarak aşağıdaki denklem tahmin edilerek hesaplanır.

$$\Delta v_t = \delta_1 v_{t-1}^2 + \delta_2 v_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^p \phi_j \Delta v_{t-j} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Birim köke sahip temel hipotez reddediildiğinde $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = 0$ hipotezine karşı $H_1: \alpha_1 = \alpha_2 \neq 0$ hipotezi için F testi kullanılır. Temel hipotez reddedilirse, değişkenin kırılan deterministik bir fonksiyon etrafında durağan olduğu sonucuna varılır. Ayrıca bu testin kritik değerleri Becker vd. (2006)'da tablolaştırılmıştır (Gürış, 2019).

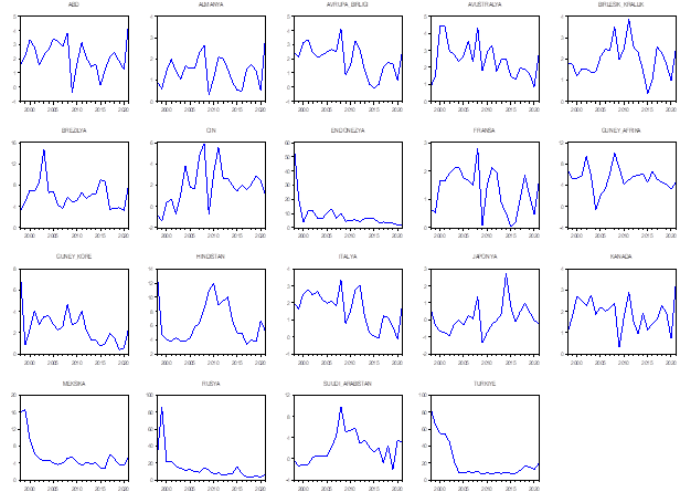
4. Veri Seti

G-20 ülkeleri için enflasyon yakınsamasının geçerliliğinin incelendiği bu çalışmada veriler Dünya Bankası elektronik veri tabanından (WDI) alınmıştır. Dünya Bankası elektronik veri tabanında Arjantin'e ait enflasyon verisine ulaşılamadığından çalışmaya Arjantin dahil edilmemiştir. Geriye kalan ülkeler için verilerin bulunabilirliği göz önüne alındığında erişilebilir en eski tarih olan 1993 yılına kadar geriye gidilmiştir. Ancak G-20 oluşumu 1997 Güney Doğu Asya krizinden sonra ortaya çıkan bir yapı olduğu için verilerin başlangıç tarihi 1998 olarak alınmıştır. G-20 birliğine üye olan 18 ülke ve Avrupa Birliği ortalaması için incelenen veri setinde 1998-2021 yılları arasındaki yıllık enflasyon oranları ele alınmıştır. Küresel veya yerel ölçekte birçok ekonomik krizin yaşandığı ilgili tarihlerde ülkelerin enflasyon oranlarında kısa dönemde dalgalanmalar yaşansa da uzun vade de dengeye döneceği beklenmektedir. Ayrıca ülkelerin enflasyon oranlarının kendi ortalamalarına yakınsayıp yakınsamadıkları bu çalışma kapsamında incelenecektir. Enflasyon yakınsamasının incelenebilmesi için uygulanan dönüşüm aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$y_{i,t} = \pi_{i,t} - \bar{\pi}_t$$

Yukarıdaki eşitlikte $\pi_{i,t}$, t zamandaki i .nci ülkeye ait enflasyon oranını ifade etmekle birlikte $\bar{\pi}_t$ ise G-20 ülkelerinin enflasyon oranlarının ortalamasını, $y_{i,t}$, t zamanındaki i .nci ülkenin enflasyon oranı farkını göstermektedir (Busetti vd., 2006).

G-20'ye üye ülkelerin seçilen tarihler arasındaki yıllık enflasyon oranlarına ait grafikler aşağıdaki gibi verilmiştir.



Şekil 1. Değişkenlere ait zaman grafikleri

Seçilen ülkelere ait yıllık enflasyon değerleri için hesaplanan betimleyici istatistikler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Betimleyici istatistikler

Ülkeler	Gözlem Sayısı	Ort.	Medyan	Standart Sapma	Çarpıklık	Baskılık	Jarque-Bera (JB)	JB Olasılık
Avustralya	24	2.4521	2.3966	1.0370	0.4627	2.4975	1.1088	0.5744
Brezilya	24	6.1125	5.9415	2.5761	1.5084	6.1498	19.022	0.0000*
Kanada	24	1.8918	1.9280	0.7378	-0.186	2.7123	0.2216	0.8951
Çin	24	1.9103	1.8490	1.9025	0.3166	2.7826	0.4482	0.7992
Fransa	24	1.3238	1.5830	0.7552	-0.198	2.0816	1.0007	0.6063
Almanya	24	1.4311	1.4752	0.7137	0.4011	2.8104	0.6795	0.7120
Hindistan	24	6.3699	5.0398	2.9341	0.9454	2.6616	3.6899	0.1580
Endonezya	24	8.9336	6.2136	11.392	3.6384	16.278	229.25	0.0000*
İtalya	24	1.6575	1.8518	1.0211	-0.312	2.0830	1.2293	0.5408
Japonya	24	0.0904	-0.035	0.8504	1.2031	5.3202	11.173	0.0037*
Meksika	24	5.5563	4.3518	3.5815	2.3365	7.4012	41.208	0.0000*
Rusya	24	13.825	9.3380	16.538	3.6190	16.293	229.10	0.0000*
Südi Arabistan	24	2.0133	2.1389	2.7945	0.8199	3.7123	3.1965	0.2023
Güney Afrika	24	5.2435	5.2616	2.1859	-0.237	4.5289	2.5618	0.2778
Türkiye	24	21.145	10.021	22.035	1.6523	4.4547	13.037	0.0015*
Birleşik Krallık	24	1.9637	1.8911	0.7919	0.4050	3.2559	0.7214	0.6972
ABD	24	2.2117	2.1591	1.1353	-0.118	3.1819	0.0889	0.9565
Güney Kore	24	2.4886	2.3788	1.5949	1.2274	5.1715	10.741	0.0047*
Avrupa Birliği	24	1.9768	2.2217	1.0927	-0.234	2.4481	0.5242	0.7694

* serinin %1 önem düzeyinde J-B normallik testine göre normal dağıldığını ifade etmektedir.

Ülkelere ait betimleyici istatistikler ülkelerin enflasyon oranlarının G-20 ortalamasından çıkartılmasıyla elde edilen seriler kullanılarak hesaplanmıştır. Betimleyici istatistikler incelendiğinde bütün ülkeler için gözlem sayısının 24 olduğu anlaşılmaktadır. Ortalamalara bakıldığında diğer ülkelerden önemli ölçüde ayrılan en yüksek ortalamaya sahip ülkeler sırasıyla Türkiye, Rusya, Endonezya, Hindistan, Brezilya, Meksika ve Güney Afrika'dır. Medyan değerleri incelendiğinde de en yüksek medyan değerine sahip ülkeler en yüksek ortalamaya sahip ülkelerle aynı olduğu görülmüştür. Standart sapmanın en yüksek olduğu ülkeler ise sırasıyla

Endonezya, Rusya ve Türkiye olarak tespit edilmiştir. Ülkeler bazında Jargue-Bera normallik olasılık değerleri incelendiğinde de Brezilya, Endonezya, Japonya, Meksika, Rusya, Türkiye ve Güney Kore'nin %1 anlamlılık düzeyinde normal dağılımadığı gözlenmiştir.

5. Ampirik Bulgular

G-20 ülkelerinin enflasyon yakınsamasının panel birim kök testleriyle incelenmesinden önce ülkelerin yatay kesit bağımlılıklarının araştırılması gerekmektedir. Yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesi durumunda ise birimler arası korelasyonu hesaba katan panel birim kök testlerinin kullanılması gerekmektedir. Ele alınan ülkelerin dünyadaki en büyük ekonomilere sahip olan G-20 ülkeleri olması nedeniyle ülkelerin yakınsama davranışlarının birbiriyle ilişkili olabileceği önsel olarak beklenmektedir. Yatay kesit bağımlılık test sonuçları ise Tablo 2'de ifade edilmektedir.

Tablo 2. Yatay kesit bağımlılığı test sonuçları

Test Adı	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
LM Testi	612.0915	0.000*
CD_{LM} Testi	22.8241	0.000*
CD Testi	11.4326	0.000*

* serinin %1 önem düzeyinde yatay kesit bağımlılığını ifade eden alternatif hipotezin reddedilemediğini göstermektedir.

Yatay kesit bağımlılık test sonuçları incelendiğinde ise G-20 ülkeleri arasında birimler arası korelasyonun olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle yatay kesit bağımlılığının dikkate alındığı panel birim kök testi kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle ikinci kuşak Pesaran (2007) CIPS testi kullanılmıştır. G-20 ülkelerinin yakınsaması için kullanılan Pesaran (2007) CIPS panel birim kök testinin sonuçları Tablo 3'te ifade edilmiştir.

Tablo 3. Pesaran (2007) Panel birim kök test sonuçları

Ülkeler	ADF Gecikme Uzunluğu	t istatistik değeri	Olasılık değeri
Avustralya	5	-5.04073	<0.01***
Brezilya	4	-3.51701	<0.05**
Kanada	7	-2.85858	>=.10
Çin	7	-2.36197	>=.10
Fransa	7	-1.89932	>=.10
Almanya	4	-5.04016	<0.01***
Hindistan	7	-7.13348	<0.01***
Endonezya	7	-3.54724	<0.05**
İtalya	7	-2.57355	>=.10
Japonya	7	-3.60094	<0.05**
Meksika	6	-4.23631	<0.05**
Rusya	7	-3.46969	<0.05**
Suudi Arabistan	5	-3.19373	<0.10*
Güney Afrika	7	-1.51680	>=.10
Türkiye	7	-2.57999	>=.10
Birleşik Krallık	7	-2.95114	>=.10
ABD	7	-1.38071	>=.10
Güney Kore	7	-5.15267	<0.01***
Avrupa Birliği	7	-2.44555	>=.10
Panel CIPS	-	-3.39471	<0.01***

*, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeyinde birim durağan olmadığını ifade eden temel hipotezin reddedildiğini göstermektedir.

Pesaran (2007) Panel birim kök test sonuçları incelendiği zaman G-20 ülkelerine ait enflasyon oranlarının yakınsama davranışı gösterdiği tespit edilmiştir. Panelin geneline ait sonuçlar incelendiğinde G-20 ülkelerinden oluşan enflasyon serisi durağan olarak bulunmuştur. Bu nedenle G-20 ülkelerinin enflasyon oranları G-20 ortalamasına yakınsamaktadır. Panel CIPS test istatistiği incelendiğinde ise bulunan test istatistiğinin %1 anlamlılık düzeyinde dahi istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Pesaran (2007) panel birim kök testi birimlere ait sonuçların da bireysel olarak yorumlanmasını mümkün kılmaktadır. G-20 ülkelerinin enflasyon yakınsamaları incelendiğinde ise Avustralya, Brezilya, Almanya, Hindistan, Endonezya, Japonya, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan ve Güney Kore'nin G-20 ortalamasına yakınsadığı tespit edilmiştir. Kanada, Çin, Fransa, İtalya, Güney Afrika, Türkiye, Birleşik Krallık, ABD ve Avrupa Birliği'nin G-20 ortalamasına doğru enflasyon yakınsaması tespit edilememiştir.

Tablo 4. Güriş (2019) Fourier Kruse birim kök test sonuçları (Sabit terimli ve Trendli model)

Ülkeler	Optimal Gecikme Uzunluğu	Test İstatistik değeri	Fm(k)	Frekans Değeri (k)
Avustralya	1	6.57	2.59	1
Brezilya	1	5.97	5.44**	2
Kanada	1	11.17	2.61	1
Çin	1	27.79***	6.22**	1
Fransa	1	13.32*	4.77**	1
Almanya	1	37.71***	2.55	1
Hindistan	1	5.72	7.54***	2
Endonezya	1	32.48***	3.88	1
İtalya	1	6.48	2.60	5
Japonya	1	5.69	3.02	3
Meksika	1	28.22***	13.45***	1
Rusya	1	85.74***	3.45	1
Suudi Arabistan	1	6.14	11.32***	1
Güney Afrika	1	9.14	3.62	3
Türkiye	1	5.11	52.83***	1
Birleşik Krallık	1	5.54	3.16	1
ABD	1	9.96	3.45	1
Güney Kore	1	3.42	2.01	5
Avrupa Birliği	1	15.28**	2.10	1

*, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeyinde birim durağan olmadığını ifade eden temel hipotezin reddedildiğini göstermektedir. Fm(k) istatistiği ise Fourier terimlerinin anlamlılığını sınanan F testi sonuçlarını göstermektedir.

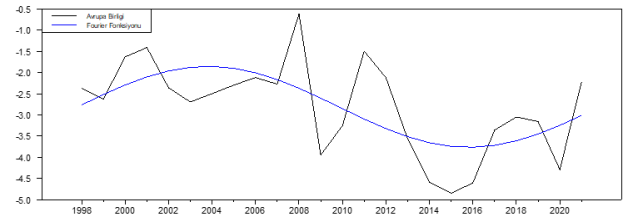
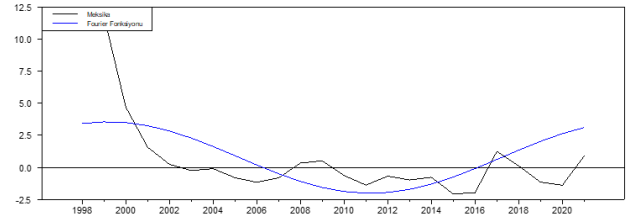
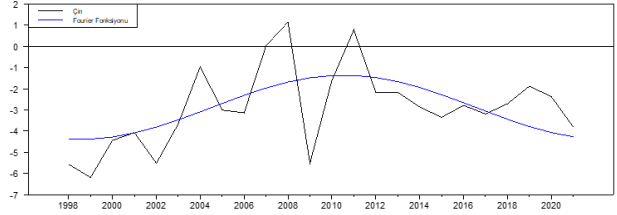
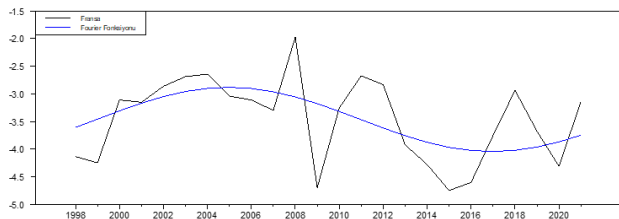
Tablo 4'te Güriş (2019) Fourier Kruse birim kök testi sonuçları verilmiştir. Öncelikle sabit terimli ve trendli model uygulanarak genelden özele doğru yaklaşım tercih edilmiştir. Çin, Fransa, Almanya, Endonezya, Meksika, Rusya ve AB ortalaması için serinin birim köklü olduğunu ifade eden temel hipotez reddedilmiştir. Durağan olarak bulunan ülkelerin Fourier testleri incelendiğinde ise; Çin, Fransa ve Meksika'nın Fourier terimleri anlamlı bulunmuştur. Fourier terimlerinin anlamlılığının sınanması için uygulanan F kısıt testine göre Almanya, Endonezya, Rusya ve AB ortalaması için Fourier terimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Bu nedenle ilgili ülkeler için standart Kruse birim kök testinin uygulanması yeterli olacaktır.

Tablo 5. Gürış (2019) Fourier-Kruse birim kök test sonuçları (Sabit terimli model)

Ülkeler	Optimal Gecikme Uzunluğu	Test İstatistik değeri	Fm(k)	Frekans Değeri (k)
Avustralya	1	8.20	4.66*	1
Brezilya	1	5.95	6.15**	2
Kanada	1	7.38	1.91	1
Çin	1	28.50***	5.16**	1
Fransa	1	14.08*	4.68**	1
Almanya	1	10.62	2.13	5
Hindistan	1	5.55	7.98***	2
Endonezya	1	8.11	1.78	1
İtalya	1	9.73	8.48***	1
Japonya	1	8.05	2.91	3
Meksika	1	41.41***	4.83**	1
Rusya	1	147.01***	2.63	1
Suudi Arabistan	1	7.32	10.34***	1
Güney Afrika	1	9.20	4.07	3
Türkiye	1	3.21	12.38***	1
Birleşik Krallık	1	7.66	3.21	2
ABD	1	9.45	2.27	1
Güney Kore	1	9.42	3.27	1
Avrupa Birliği	1	16.85**	6.90***	1

*, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeyinde birim durağan olmadığını ifade eden temel hipotezin reddedildiğini göstermektedir. Fm(k) istatistiği ise Fourier terimlerinin anlamlılığını snayan F testi sonuçlarını göstermektedir.

Genelden özele doğru sürdürülen yaklaşımın desteklenmesi için sadece sabit terimi içeren model de Tablo 5'deki gibi raporlanmıştır. Sabit terimli Fourier Kruse testinin sonuçları incelendiğinde Çin, Fransa, Meksika, Rusya ve AB ortalaması için serinin birim köklü olduğunu ifade eden temel hipotez reddedilmiştir. Sabit terimli model için sadece Rusya'ya ait Fourier terimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Bu nedenle sabit terimli modelde Gürış (2019) testi için daha uygun sonuçlar elde edilmiştir. Sonuç olarak Çin, Fransa, Meksika ve AB ortalamasının enflasyon oranları G-20 ortalamasına doğru yakınsama gösterdiği tespit edilmiştir.

**Şekil 2.** Enflasyon yakınsaması için Fourier fonksiyonunun tahmin grafikleri

Şekil 2'de gösterilen grafikler Fourier terimlerinin anlamlı bulunduğu ülkelerin enflasyon yakınsama grafiklerini vermektedir. Çin, Fransa, Meksika ve AB ortalaması özelinde enflasyon yakınsama grafiklerinin yorumlanması gerekmektedir. İlk olarak Çin'in enflasyon grafiği incelendiğinde mortgage krizinde önemli bir kırılma yaşandığı gözlemlenmektedir. Fransa'nın grafiği incelendiğinde ise 2007 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşanan mortgage krizinin ve Covid-19 pandemisinin önemli kırılmalara yol açtığı görülmektedir. Meksika'nın enflasyon yakınsama grafiği incelendiğinde de 1998 yılında ciddi anlamda G-20 ortalamasından uzak olduğu görülmektedir. Sonraki yıllarda ise grup ortalamasına hızlıca yakınsadığı gözlemlenmektedir. Son olarak AB ortalaması incelendiğinde ise 2007 mortgage krizi ve Covid-19 pandemisinde gerçekleşen ani ve yumuşak kırılmalar grafikten de tespit edilebilmektedir.

6. Sonuç ve Öneriler

Küreselleşen dünya ekonomisinde ülke ekonomilerinin birbirine daha da bağlı olması kaçınılmazdır. Artan dış ticaret oranları ve sürekli hızlanan sermaye hareketleri ülke ekonomilerini sadece birbirine bağlamakla kalmayıp ekonomik kriz zamanlarında da problemlerin birlikte yaşanmasına neden olmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin merkez bankalarının çoğunluğunun temel politikası haline gelmiş olan enflasyon hedeflemesi rejiminin uygulanması durumunda ülkelerin enflasyon oranlarının birbirine yakınsama davranışı göstermesi beklenmektedir.

G-20 ülke grubu ele alındığında ülkeler her ne kadar birbirinden farklı coğrafya ve farklı kıtalarda bulunsalar bile küreselleşen konjonktürde birbirleriyle sıkı bir ekonomik ilişkide oldukları ifade edilebilir. Bu nedenle G-20 ülke grubuna uygulanan yatay kesit bağımlılık test sonuçları neticesinde ülkelerin enflasyon oranlarının birbiri ile ilişki içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Yatay kesit bağımlılığının bulunmasıyla beraber

yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci kuşak bir panel birim kök testinin kullanılması gerekliliği doğmuştur. Birimler arasındaki korelasyona izin veren Pesaran (2007) panel birim kök testinin sonuçları incelendiğinde ise Avustralya, Brezilya, Almanya, Hindistan, Endonezya, Japonya, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan ve Güney Kore'nin G-20 ortalamasına yakınsadığı tespit edilmiştir. Güriş (2019) Fourier Kruse yakınsama testi sonuçları incelendiğinde ise Çin, Fransa, Meksika, Rusya ve AB ortalamasının G-20 ortalamasına doğru yakınsadığı görülmektedir. Benzer şekilde Gregoriou vd. (2011), Lopez ve Papell (2012), Özmen ve Baktemur (2015), Karanasos vd. (2016), Temiz ve Konat (2019), Liu ve Lee (2021), Karademir (2022) ve Yilmazkuday (2022) çalışmalarında farklı dönemler ve farklı ülke grupları için enflasyon yakınsamasının varlığına dair bulgulara ulaşılmıştır. Ayrıca Fourier Kruse test sonuçlarına göre Çin, Fransa, Meksika, Rusya ve AB ortalamasının Fourier terimlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Fourier fonksiyonlarının tahmin grafikleri incelendiğinde ise mortgage krizinin ve Covid-19 pandemisinin enflasyon yakınsaması üzerinde gösterdiği ani ve yumuşak değişimler gözlemlenmiştir.

Pesaran (2007) testi sonucunda Brezilya, Hindistan, Endonezya, Meksika ve Rusya gibi gelişmekte olan ülkelerin G-20 ortalamasına yakınsama davranışı göstermesi önemli bir unsur olarak ifade edilebilir. Gelişmekte olan ülkelerin G-20 ortalamasına yakınsaması bu ülkelerin ekonomik istikrarını sağlamaya başladığının önemli bir göstergesi olarak ifade edilebilmektedir. G-20 oluşumunun tamamlandığı 1998 yılı itibarı ile incelenen veri seti neticesinde birçok gelişmekte olan ülkenin merkez bankası enflasyon hedeflemesi geçmiş olup finansal istikrar paketlerini açıklamaları ile enflasyon hedeflemesinde G-20 ortalamasına yakınsama göstermiştir.

Ülkelerin para ve maliye politikaları zaman zaman ters düşmektedir. Büyüme odaklı genişleyici maliye politikalarının uygulanmasını isteyen siyasi iktidarlar ile enflasyonun kontrol altında tutulmasına öncelik veren merkez bankaları başkanları arasında bazı durumlarda görüş ayrılıkları yaşanabilmektedir. Bu nedenle popülist mali politikaların sıklıkla uygulandığı ve özellikle seçim dönemlerinde baskın geldiği durumlarda ülkelerin enflasyon oranlarının negatif bağlamda ayrıştığı gözlemlenmektedir.

Yazar Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sunmuşlardır.

Çatışma Beyanı

Çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Destek Beyanı

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

Kaynaklar

- Akdi, Y. ve Şahin, A. (2007). Enflasyon yakınsaması: Türkiye örneği. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 44(514), 69-74.
- Anoruo, E. ve Murthy, V. N. (2014). Testing nonlinear inflation convergence for the Central African Economic and Monetary Community. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 4(1), 1-7.
- Arestis, P., Chortareas, G., Magkonis, G. ve Moschos, D. (2014). Inflation targeting and inflation convergence: international evidence. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 31, 285-295.

- Becker, R., Enders, W. ve Lee, J. (2006). A stationarity test in the presence of an unknown number of smooth breaks. *Journal of Time Series Analysis*, 27(3), 381-409.
- Belke, M. ve Al, İ. (2019). Türkiye'de bölgesel enflasyon yakınsaması: panel birim kök testlerinden kanıtlar. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 5(2), 301-323.
- Bernard, A. B. ve Durlauf, S. N. (1995). Convergence in international output. *Journal of Applied Econometrics*, 10(2), 97-108.
- Bernard, A. B. ve Durlauf, S. N. (1996). Interpreting tests of the convergence hypothesis. *Journal of Econometrics* 71(1-2), 161-173.
- 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.
- Brož, V. ve Kočenda, E. (2018). Dynamics and factors of inflation convergence in the European union. *Journal of International Money and Finance*, 86, 93-111.
- Busetti, F., Forni, L., Harvey, A. ve Venditti, F. (2006). Inflation convergence and divergence within the European Monetary Union.
- Christopoulos, D. K. ve León-Ledesma, M. A. (2010). Smooth breaks and nonlinear mean reversion: Post-Bretton Woods real exchange rates. *Journal of International Money and Finance*, 29(6), 1076-1093.
- Dridi, J. ve Nguyen, A. D. (2019). Assessing inflation convergence in the East African Community. *Journal of International Development*, 31(2), 119-136.
- Gregoriou, A., Kontonikas, A. ve Montagnoli, A. (2011). Euro area inflation differentials: unit roots and nonlinear adjustment. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 49(3), 525-540.
- Güriş, B. (2019). A new nonlinear unit root test with Fourier function. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 48(10), 3056-3062.
- Güriş, S., Çağlayan, E. ve Bülbül, H. (2020). Enflasyon yakınsamasının fourier birim kök testleri ile incelenmesi: kırılmalı beşli örneği. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 9(3), 85-92.
- Hepsağ, A. (2017). Inflation convergence among the next eleven economies: Evidence from asymmetric nonlinear unit root test. *Theoretical & Applied Economics*, 24(4), 43-52.
- Holmes, M. J. (2002). Panel data evidence on inflation convergence in the European Union. *Applied Economics Letters*, 9(3), 155-158.
- Kapetanios, G., Shin, Y. ve Snell, A. (2003). Testing for a unit root in the nonlinear STAR framework. *Journal of econometrics*, 112(2), 359-379.
- Karademir, C. (2022). Seçili AB ülkelerinde enflasyon oranı yakınsaması analizi: Nahar-Inder tekniğinden kanıtlar. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi*. 57(4), 3030-3041.
- Karanasos, M., Koutroumpis, P., Karavias, Y., Kartsaklas, A. ve Arakelian, V. (2016). Inflation convergence in the EMU. *Journal of Empirical Finance*, 39, 241-253.
- Kočenda, E. ve Papell, D. H. (1997). Inflation convergence within the European Union: A panel data analysis. *International Journal of Finance & Economics*, 2(3), 189-198.
- Kruse, R. (2011). A new unit root test against ESTAR based on a class of modified statistics. *Statistical Papers*, 52, 71-85.
- Liu, T. Y. ve Lee, C. C. (2021). Global convergence of inflation rates. *The North American Journal of Economics and Finance*, 58, 101501.
- Lopez, C. ve Papell, D. H. (2012). Convergence of euro area inflation rates. *Journal of International Money and Finance*, 31(6), 1440-1458.
- Mentz, M. ve Sebastian, S. P. (2003). Inflation convergence after the introduction of the Euro. Available at SSRN 460820.
- Özmen, M. ve Baktemur, F. İ. (2015). Enflasyon yakınsamasının mekansal ekonometrik analizi. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 4(2), 187-194.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. Available at SSRN 572504.
- 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.
- Purwono, R., Yasin, M. Z. ve Mubin, M. K. (2020). Explaining regional inflation programmes in Indonesia: Does inflation rate converge? *Economic Change and Restructuring*, 53, 571-590.

- Sollis, R. (2009). A simple unit root test against asymmetric STAR nonlinearity with an application to real exchange rates in Nordic countries. *Economic Modelling*, 26(1), 118-125.
- Temiz, M. ve Konat, G. (2019). Euro bölgesi ülkeleri için enflasyon yakınsamasının panel birim kök testi ile incelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 2333-2337.
- Tıraşoğlu, M. ve Yurttagüler, İ. M. (2018). Inflation convergence in BRICS countries: a comprehensive unit root test analysis. *Alphanumeric Journal*, 6(2), 311-324.
- Tunay, K. B. ve Silpagar, A. M. (2007). Dinamik mekan-zaman panel veri modelleriyle Türkiye'de bölgesel enflasyon yakınsamasının analizi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-27.
- Yeşilyurt, F. (2014). Bölgesel enflasyon yakınsaması: Türkiye örneği. *Ege Academic Review*, 14(2), 305-314.
- Yılmazkuday, H. (2022). Inflation convergence over time: sector-level evidence within Europe. *International Finance*, 25(2), 183-217.