

# TÜRKİYE'DE ENFLASYON YAPIŞKANLIĞININ ASİMETRİK YÖNTEMLER İLE İNCELENMESİ\*

## Investigation of Inflation Inertia in Turkey by Asymmetrical Methods

Mehmet ÖZCAN\*\*

### Öz

Gelişmekte olan ekonomilerin önündeki en önemli problemlerden biri artan ve artışı hareketi kalıcı olan enflasyondur. Enflasyon yapışkanlığı olarak adlandırılan bu durum iktisadi ajanların enflasyon beklentilerinde bozulma meydana getirmektedir. Fiyatlama davranışının da bozulmasına sebep olan enflasyon sürekliliği para otoritesinin politika alanını daraltarak iktisadi problemlerin çözümü önünde ciddi bir engel oluşturmaktadır. Sıradan bir gelişmekte olan ekonomiye göre çok daha fazla iç ve dış şoklara maruz kalan Türkiye için bu çalışmada üç doğrusal olmayan birim kök sınaması kullanılarak enflasyon yapışkanlığı incelenmiştir. Bu birim kök sınamalarından ikisi iktisadi zaman serilerinde gözlenen tek bir yapısal değişimi dikkate alırken, diğeri Fourier dalga fonksiyonundan faydalanarak birden fazla yapısal değişimi modellemektedir. Ocak 2002-Mart 2022 dönemini kapsayan bu çalışmada, doğrusal olmayan birim kök sınamalarının ayrıca Rolling Windows örnekleme yöntemi ile de kullanıldığı çalışmada Türkiye'nin son 10 yılında enflasyon yapışkanlığı yaşanan dönemler tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre tek bir yapısal değişimi dikkate alan birim kök sınamalarının Türkiye için işlevsiz kaldığı vurgulanmış, yapışkanlığın gözlemlendiği dönemler iktisadi çerçevede yorumlanmıştır.

### Abstract

One of the most important problems in front of developing economies is inflation, which is increasing, and its increase is permanent. This condition, called inflation inertia, creates deterioration in the inflation expectations of economic agents. The continuity of inflation, which also causes pricing behavior to deteriorate, narrows the policy area of the monetary authority and creates a serious obstacle to solving economic problems. Inflation inertia is examined using three nonlinear unit root tests in this study for Turkey, which suffers much more internal and external shocks than any ordinary developing economy. While two of these unit root tests consider a single structural change observed in the economic time series, the other one models multiple structural changes using the Fourier wave function. The study covers the period of January 2002 - March 2022. This study which also uses the rolling windows sampling method detects inflation stickiness periods in the last 10 years. According to the results of the analysis, it is emphasized that unit root tests considering a single structural change remained dysfunctional for Turkey, and the periods in which inertia was observed are interpreted in the economic framework.

### Anahtar Kelimeler:

Enflasyon  
Yapışkanlığı,  
Enflasyon  
Dinamikleri, Birim  
Kök Testleri.

### JEL Kodları:

C22, E30, E31.

### Keywords:

Inflation Inertia,  
Inflation Dynamics,  
Unit Root Tests.

### JEL Codes:

C22, E30, E31.

\* 6. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

\*\* Dr. Arş. Gör., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İktisat Bölümü, Türkiye, mehmetozcan@kmu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9082-0894

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 02.08.2022 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 19.10.2022

Bu eser Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



## 1. Giriş

Türkiye tarihinin son 50 yılı incelendiğinde iktisadi gündemi en sık ve uzun süre işgal eden iktisadi problem şüphesiz ki enflasyondur. 1974 Kıbrıs Barış Harekâtı ile kendisini gösteren, seksenli yıllarda ithal ikameci planlı ekonomi anlayışından dışa açık liberal bir ekonomi anlayışına geçiş ile birlikte toplum yaşamına olan olumsuz etkilerini hissettiren enflasyon, doksanlı yılların politik belirsizlikleri, finansal altyapının zayıflıkları ve 1999 Gölçük Depremi’nin yarattığı kaotik ortamda çözülmesinin neredeyse imkânsız görüldüğü bir probleme dönüşmüştür. 2001 Krizi’nin ardından kısa sürede gerçekleştirilen yapısal reformlar ve Avrupa Birliği’ne üyelik sürecinde yaşanan olumlu gelişmeler ile enflasyon ile mücadelede geçici bir zafer kazanılmıştır. Ancak, jeopolitik konumu, köklü uluslararası finansal ve ticari ilişkileri ve o yıllarda benimsenen cari açık ile büyüme politikasından ötürü Türkiye’nin dış şoklara oldukça açık olduğu bilinen bir gerçektir. Dolayısıyla Türkiye’nin enflasyon ile olan mücadelesi, 2008 Küresel Mali Kriz ve 2011 Avrupa Borç Krizi’nden etkilenmiş takip eden yıllarda gerçekleşen 2013 Taksim Gezi Parkı Olayları ve 15 Temmuz 2016 Darbe Girişimi’nin oluşturduğu siyasi sosyal çalkantılar ile 2019 yılının sonlarında ortaya çıkan Korona virüs salgının bozduğu küresel iktisadi düzen Türkiye’nin enflasyon düzeyini yeniden 2000’li yılların başındaki seviyeye taşımıştır. Tüm yaşananların üstüne 2022 kışında başlayan Rusya’nın Ukrayna’yı işgal hareketinin da Türk lirasının değeri ve Türkiye’deki enflasyon üzerinde olumsuz etkilerinin olması beklenmektedir.

Buraya kadar ortaya konan kısa özet, Türkiye ekonomisinin gerek iç gerekse dış şoklara oldukça açık bir yapıda olduğu ve birçok makro iktisadi gösterge gibi enflasyonun da bu şoklardan etkilendiğini göstermektedir. Bu gerçek ile düşünüldüğünde Türkiye’de enflasyonun kalıcı ve yapışkan bir duruma dönüşmesi beklenen bir durumdur. Bu çalışmada Türkiye’de gözlenmesi muhtemel enflasyon yapışkanlığı kavramı çeşitli doğrusal olmayan, asimetrik birim kök sınamaları ile ampirik olarak incelenecektir. Ekonomideki şokların fiyatlar üzerinde kalıcı bir etkiye sahip olup olmadığını anlamanın en temel ekonometrik yolu birim kök sınamalarından faydalanmaktır. Asimetrik yöntemlerin seçilmesinin sebebi ise Türkiye ekonomisinin nerdeyse sürekli olarak maruz kaldığı iç ve dış şoklardır. Bu şoklar bir zaman serisi değişkeni olan enflasyon serilerinin doğrusal olmayan bir zaman trendine sahip olmalarına yol açmaktadır. Çalışmada Türkiye için hesaplanan Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) ve Yurtiçi Üretici Fiyat Endeksi (Yi-ÜFE) değerleri ile hesaplanan yıllık enflasyon değerleri 2002 - 2022 yılları arasında aylık frekansta elde edilmiş ve Türkiye için enflasyon yapışkanlığı doğrusal olmayan birim kök sınamalarından Leybourne vd. (1998), Christopoulos ve León-Ledesma (2010), Özcan ve Yurdakul (2022) kullanılarak incelenmiştir. Ayrıca tüm bu doğrusal olmayan birim kök sınamaları kayan pencereler (rolling windows) örnekleme yöntemi ile uygulanarak Türkiye’de tecrübe edilen enflasyon yapışkanlıklarının hangi yıllarda ne sıklıkla ortaya çıktığı tespit edilmiş, ilgili dönemler için enflasyon ile mücadelede yaşanan aksaklıkların tartışılması amaçlanmıştır.

Çalışmanın takip eden bölümlünde enflasyon yapışkanlığının genel bir tanımı verilmiş, daha çok Türkiye için gerçekleştirilen çalışmalardan oluşan güncel bir literatür taraması gerçekleştirilmiş ve bu çalışmanın literatüre katkısı anlatılmıştır. Üçüncü bölümde ampirik çalışmada faydalanılacak doğrusal olmayan birim kök testleri kısaca anlatılmıştır. Dördüncü bölüm ampirik bulguların detaylıca raporlandığı bölümdür. Son bölümde ise çıktılar yorumlanmış ve çalışma özetlenerek neticelendirilmiştir.

## 2. Güncel Literatürde Enflasyon Yapışkanlığı

Enflasyonun yapışkanlığı (kalıcılığı) bazen fiyat şoklarının enflasyon oranını dikkate değer bir süre boyunca istikrarlı durumundan uzaklaştırma eğilimi olarak tanımlanır. Yapışkanlık, enflasyonu arzu edilen orana geri düşürmenin politik ve iktisadi maliyetlerini etkilediği için önemlidir. Eşdeğer olarak, yapışkanlık ne kadar düşükse, para politikasının geçici fiyat şoklarını karşılama yeteneği olarak tanımlanan “politika alanı” o kadar büyük olur. Enflasyon yapışkanlığı yüksek ve parasal politika alanı düşük olan ülkeler, enflasyon beklentilerinin de bozulması ile, makroekonomik politikalarını fiyat şoklarına uyarlama konusunda ciddi güçlük yaşayabilirler (Roache, 2014).

Enflasyon yapışkanlığı uzun yıllar ve belki kurulduğu günden bu yana Türkiye Cumhuriyeti ekonomisinin en mühim sorunudur. Her problem gibi önce bu sorunun sağlıklı bir tespitinin yapılması ardından çözümlü için eyleme geçilmesi beklenir. Bu bölümde Türkiye ekonomisi için gerçekleştirilen oldukça kısıtlı sayıda olan ve doğrudan enflasyon yapışkanlığını inceleyen çalışmalara değinilecek ve genel çerçevede Türk akademisinin bu sorunun tespitine nasıl yaklaştığı anlaşılmaya çalışılacaktır. Güncelliği kaybetmemek adına 2001 krizi literatür çalışmasının başlangıcı olarak kabul edilebilir. Bu önemli gelişmenin ardından Diboğu ve Kibritçioğu (2001) çalışması Türkiye’deki enflasyon yapışkanlığı konusuna değinen ilk çalışmadır. Vektör otoregresif modellerden faydalanan yazarlar, parasal sistemdeki yapısal aksaklıkların ve dolayısıyla yaşanan parasal şokların enflasyonda kalıcı artışlara neden olduğunun altını çizmiş, politika yapıcılara olan güven eksikliğinden ötürü beklentilerin bu yukarı yönlü yapışkanlığın giderilemeyeceği vurgusunu yapmışlardır. Krizin etkilerinin daha ölçülebilir olduğu 2004 yılında ise üç çalışma enflasyon yapışkanlığı hakkında önemli tespitlerde bulunmuştur. Us (2004) çalışması Türkiye’de enflasyonun yapışkanlığını besleyen iki kanal olduğunu belirtmiş bunların kamu sektörünün sağladığı mal hizmet fiyatlarında yaşanan artış ve Türk lirasının yabancı para birimleri karşısında yaşadığı değer kaybı olduğunu tespit etmiştir. 2001 öncesi dönemi inceleyen Özcan vd. (2004), kriz öncesinde de Türkiye’nin enflasyon göstergelerinin tamamında güçlü bir yapışkanlık olduğunu belirtmişlerdir. Enflasyon yapışkanlığını birim kök ve varyans oranı sınamaları ile inceleyen çalışma, Us’a (2004) benzer olarak enflasyonun Türk lirasının uluslararası para piyasasında değer kaybetmesi ile pozitif bir ilişkisi olduğunu raporlamışlardır. 2004 yılında son olarak Balçılar (2004) çalışması Türkiye’de enflasyonu uzun dönem bellek modelleri olarak adlandırılacak otoregresif kesirsel (fractional) entegre hareketli ortalamalar (Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average-ARFIMA) modeli ile incelemiştir. ARFIMA modelleri enflasyon yapışkanlığı konusunda sık başvurulan ekonometrik yöntemlerden birisidir. Çünkü, Baillie, Chung, ve Tieslau (1996) çalışmasında ortaya konan ARFIMA modelleri, standart yöntemlerce durağan olmadığı tespit edilen zaman serilerine sirayet eden şokların dikkate değer uzun bir zamana yayılan etkilerini modelleyebilmekte ve serilerin durağan bir sürece sahip olduğunu gösterebilmektedir. Uzun dönem bellek modelleri ile Türkiye’nin enflasyon serilerini inceleyen başlıca çalışmalar Erlat (2003), Balçılar (2004) ve Tunay’dır (2009). Bu üç çalışmanın ilk ikisi Türkiye’de enflasyonun maruz kaldığı şokların uzun süreli etkili ve kalıcı olduğu sonucuna ulaşırken Tunay (2009), kriz sonrası Türkiye’de uygulanan nispeten başarılı ve güven verici para politikaları sebebiyle enflasyon kalıcılığının düşük olduğu bulgusunu vurgulamıştir. Tunay (2009) çalışmasının bulguları daha sonra Çiçek ve Akar (2013) ve Bilici ve Çekin (2020) çalışmalarındaki bulgular ile desteklenmiş 2001 yılı ve sonrası uygulanan para politikaların enflasyon yapışkanlığı üzerindeki olumlu etkisi 2016 yılına dek sürdüğu vurgulanmıştır. Türkiye için enflasyon

yapışkanlığına neden olduğu şüphelenilen bir diğer önemli olgu Türk lirasının yabancı paralar karşısındaki değeridir. Bu konuda gecikmesi dağıtılmış otoregresif modellerden (ARDL) faydalanarak ampirik kanıtlar öneren Korap ve Dikilitaş (2019), maliyet temelli enflasyon oluşumu görüşlerine destek vermekte ve enflasyon beklentileri ile pozitif döviz kuru şoklarının Türkiye’nin enflasyonu üzerinde önemli etkileri olduğunu ifade etmektedir. Bu çalışmada ortaya konan bulgular, doğrusal olmayan ARDL yöntemini kullanan Turna vd. (2022) tarafından asimetrik çerçevede değerlendirilmiş, elde edilen ampirik bulgular, döviz kuru düşüşlerinin artışlara nazaran enflasyonu daha güçlü etkilediği tespit edilmiştir. Böylece döviz kurunu düşürecek önlemlerin Türkiye’de enflasyon ile mücadelede önemli politika girişimleri olacağı vurgulanmıştır. Son olarak bu çalışmada ithalat ve ihracat faaliyetlerinin kalıcı bir enflasyona sebep olduğu bulunmuş ve bu bulgunun ardında yatan sebep olarak döviz kurunun arttığı dönemlerde yurtiçi piyasada üretimin kısılması olarak açıklamışlardır. Enflasyon yapışkanlığının Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için bir diğer önemli kaynağı Korap ve Dikilitaş’ta (2019) değinildiği gibi geçmiş dönemde tecrübe edilen enflasyon ve bu dönemlerin geleceğe yansımaları olan beklentilerdir. Bu noktada kalıcı enflasyonun beklentisel temellerine yönelik en güncel çalışma Şeker ve Demirel (2022) tarafından ortaya konmuştur. Bu çalışmada enflasyon ile mücadelede beklentileri yönetmeyi düstur edinen Neo-Fisherian yaklaşım dikkate alınmış ve uygulanan ARDL yöntemi bulguları göre uzun dönemde beklentilerin enflasyonist bir baskı oluşturduğu gösterilmiştir. Buna göre yazarlar, merkez bankalarının faiz bir enstrüman olarak kullanmanın yanı sıra beklentileri dizginleyecek finansal istikrar odaklı politikalar geliştirmelerini önermiştir.

Doğrudan Türkiye üzerine yoğunlaşan çalışmalar ele aldıkları örnekleme bir bütün olarak incelediklerinden Türkiye’nin maruz kaldığı iç ve/veya dış şokların etkilerini doğrudan gözlemlemekten uzaktırlar. Sadece 2001 krizi ve devamında izlenen başarılı para politikalarının etkileri bulgulara yansiyabilmiştir. Bu noktada özellikle son yirmi yılda enflasyonun seyrini daha detaylıca irdelemeyi sağlayacak doğrusal olmayan birim kök sınamaları ile dönem dönem enflasyondaki kalıcılığı ortaya koyacak bir örnekleme yaklaşımının dikkate alınması elzemdir. Bu noktada, çalışmanın literatüre katkısı, doğrusal olmayan birim kök testlerinden ve Kayan Pencere örnekleme yönteminden faydalanarak Türkiye’deki enflasyon yapışkanlığını ve yapışkanlığın tecrübe edildiği dönemleri daha hassas bir şekilde tespit etmek ve raporlamak olacaktır.

### **3. Doğrusal Olmayan Birim Kök Sınamaları**

Ekonometride doğrusal olmama kavramı değişkenlerde doğrusal olmama ve parametrelerde doğrusal olmama olarak iki alt başlıkta incelenmektedir. Değişkenlerde doğrusal olmama hususu standart tahmin yöntemlerinin kullanımını engellemediğinden istatistiki olarak parametrelerde doğrusal olmama durumu kadar araştırmacıları zorlayıcı değildir. Buradan da anlaşılacağı üzere parametrelerde doğrusal olmama farklı tahmin yöntemleri ve/veya tahmin algoritmaları geliştirmeyi mecbur kılmıştır. Bir modeldeki parametrelerin çeşitli durumlarda farklılaşması olarak basit tanımı yapılabilecek parametrelerde doğrusal olmama durumu zaman serilerinde iki çerçevede ele alınır. Yapısal kırılma (değişim) olarak adlandırılan ilk yaklaşımda bir zaman serisi modelindeki parametreler belli bir zaman noktasına (kırılma zamanı) göre değişim göstermektedir. Rejim değişimi olarak adlandırılan diğer yaklaşımda ise bir zaman serisinin parametreleri ilgili zaman serisi değişkeninin belli bir değerine göre (eşik değer)

şekillenmektedir. Bu noktada, parametrelerde doğrusal olmama durumunu birim kök sınamalarına ilk uyarlayan, Dickey ve Fuller tipi bir otoregresif modeli bir yapılısa kırılmaya uyarlayarak birim kök sınaması uygulamasını mümkün kılan Perron'dur (1989). Bu kilometre taşı çalışmanın ardından doğrusal ekonometri literatüründe yapısal kırılma çalışmaları yoğun bir şekilde devam etti. Zivot ve Andrews'un (1992) Perron'da (1989) eksikliği görülen içsel yapısal kırılma konusunu yeni hipotez ve tahmin yaklaşımı ile çözmesinin ardından Leybourne vd. (1998) çalışması yapısal değişimi bir kırılma olarak tanımlayan eski çalışmalara yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Buna göre Leybourne vd. (1998) bir iktisadi zaman serisinde yapısal değişimin aniden bir kırılma şeklinde değil, zamana yayılmış bir biçimde yavaşça (yumuşak) gerçekleşeceğini öne sürmüş ve hem sert hem yumuşak yapısal değişimi tahmin edebilen lojistik üç adet model önermiştir. Bu çalışma ile birlikte yapısal değişim, bir başka ifade ile zamanın belli bir noktasına göre parametrelerin değiştiği zaman serileri modellenmesi en verimli halini kazanmıştır ancak unutulmamalıdır ki burada bahsedilen çalışmaların önerdiği tüm modeller sadece tek bir yapısal değişimi dikkate almaktadır. Doğrusal olmayan ekonometrinin bir diğer alanı olan rejim değişimi tarafında ise ilk birim kök sınaması Enders ve Granger (1998) çalışması ile literatüre katılmıştır. Ardından Caner ve Hansen (2001) çok daha karmaşık ancak dört adet yokluk hipotezi ile çok daha kapsamlı bir sınmayı mümkün kılan iki adet yeni birim kök sınaması önermiştir. Bu iki birim kök sınaması incelenen zaman serisinin belli bir değerine göre Dickey ve Fuller tipi otoregresif modelin parametrelerinin değişmesine imkân vermektedir. Bu değişim de tıpkı erken dönem yapısal kırılmalı modellerdeki gibi ani ve sert bir şekilde olmaktadır. Ancak bu durum Kapetanios vd. (2003) çalışmasında rejim değişiminin bir üstel yumuşak geçiş fonksiyonu ile modellenmesi ile değiştirilmiş, parametrelerin değişimi bir rejimden diğerine yavaş bir şekilde gerçekleştirmesi mümkün olmuştur.

Kısa bir literatür taraması olarak değerlendirilebilecek bu özetten sonra çalışmada faydalanılacak birim kök sınamalarına değinilebilir. Leybourne vd. (1998) çalışması yumuşak yapısal değişimi mümkün kılan aşağıdaki üç lojistik trend modelini temel alır:

$$\text{Model A: } y_t = \delta_1 + \delta_2 S_t(\gamma, \tau) + v_t \quad (1)$$

$$\text{Model B: } y_t = \delta_1 + \varphi_1 t + \delta_2 S_t(\gamma, \tau) + v_t \quad (2)$$

$$\text{Model C: } y_t = \delta_1 + \varphi_1 t + \delta_2 S_t(\gamma, \tau) + \varphi_2 t S_t(\gamma, \tau) + v_t \quad (3)$$

burada  $v_t$  hata terimini,  $S_t(\gamma, \tau)$  ise aşağıdaki gibi tanımlanan lojistik fonksiyonu temsil eder:

$$S_t(\gamma, \tau) = (1 + \exp\{-\gamma[t - \tau T]\})^{-1} \quad (4)$$

Eşitlik (4)'de  $\tau$  yapısal değişimin orta noktasını (yapısal değişimin meydana geldiği zaman aralığının ortasını),  $\gamma$  ise sıfırdan büyük değer alan yapısal değişimin hızını gösteren parametredir. Burada  $\gamma$  parametresi büyüdükçe yumuşak yapısal değişim sert bir yapısal kırılmaya doğru evrilir. Leybourne vd. (1998) iki aşamalı bir test süreci önerir. İlk adımda Eşitlik (1), (2) ve/veya (3) Broyden, Fletcher, Goldfarb ve Shanno (BFGS) algoritması ile tahmin edilir, kalıntı serisi  $\hat{v}_t$  elde edilir. Ancak daha sonra gerçekleştirilen simülasyon çalışmalarında Vougas (2006) sıralı karesel programlama algoritmasının daha başarılı tahmin sonuçları ürettiğini göstermiş ve lojistik trend modelleri için sıralı karesel programlamayı önermiştir. İkinci adımda ise aşağıdaki standart Dickey-Fuller tipi otoregresif model ile birim kök sınaması gerçekleştirilir:

$$\Delta \hat{v}_t = \rho \hat{v}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta \hat{v}_{t-i} + \varphi_t \quad (5)$$

burada  $\varphi_t$  tüm standart varsayımları sağlayan hata terimidir.  $k$  ise optimal gecikme sayısıdır ve çeşitli bilgi kriterleri yardımı ile tespit edilebilir. Bu modelde  $\hat{\rho}$  için hesaplanan standart t istatistiği değeri birim kök test istatistiği olarak kabul edilir. Kalıntı serilerinin elde edildiği lojistik trend modelinin çeşidine göre Leybourne vd. (1998) test istatistikleri sırasıyla  $s_\alpha$ ,  $s_{\alpha(\beta)}$  ve  $s_{\alpha\beta}$  olarak gösterilir ve bu test istatistikleri aşağıdaki hipotezleri sınar:

$$\begin{aligned} H_0: y_t &= \mu_t, \quad \mu_t = \mu_{t-1} + \varepsilon_t \\ H_1: y_t & \text{ (1), (2), (3) ile durağandır.} \end{aligned} \quad (6)$$

Çalışmada faydalanılacak ikinci birim kök sınaması Özcan ve Yurdakul’dur (2022). Bu birim kök testi Leybourne ve diğerlerinin (1998) iki aşamalı birim kök sınama yaklaşımını bir adım ileriye götürerek, ikinci aşamadaki doğrusal Dickey - Fuller tipi otoregresif modeli Caner ve Hansen’de (2001) önerilen eşik otoregresif model ile değiştirir:

$$\Delta \hat{v}_t = \Gamma_t \left( \rho_1 \hat{v}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \phi_{1i} \Delta \hat{v}_{t-i} \right) + (1 - \Gamma_t) \left( \rho_2 \hat{v}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \phi_{2i} \Delta \hat{v}_{t-i} \right) + \omega_t \quad (7)$$

Eşitlik (7)’in eşik otoregresif bir Dickey-Fuller modeli olduğu dikkatlerden kaçmamalıdır. Burada  $\Gamma_t \Delta v_{t-d} < \tau$  olduğunda 0,  $\Delta v_{t-d} \geq \tau$  olduğunda ise 1 değerini alan bir gösterge fonksiyonudur.  $k$  diğer otoregresif modellerde olduğu gibi uygun gecikme sayısı iken,  $d$  eşik modellere özgü erteleme (delay) parametresidir. Caner ve Hansen’de (2001) önerilen Eşitlik (7)’den birim kök sınaması adına  $H_0: \rho_1 = \rho_2 = 0$  yokluk hipotezini ve 4 adet alternatif hipotezi test edecek iki Wald istatistiği türetilebilir. Bu çalışmada diğer birim kök sınamalarına da yer verebilmek adına Caner ve Hansen (2001) ve Özcan ve Yurdakul (2022) çalışmalarında önerilen 4 alternatif hipotezden sadece  $H_{10}: \rho_1 \neq 0$  ve/veya  $\rho_2 \neq 0$  hipotezi ve bu hipotezi sınyan  $R_{2T}$  istatistiği dikkate alınacaktır.  $R_{2T}$  istatistiği aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$R_{2T} = t_1^2 + t_2^2 \quad (8)$$

burada  $t_1$  ve  $t_2$  sırasıyla Eşitlik (7)’deki  $\rho_1$  ve  $\rho_2$  parametre tahminlerine dair t istatistiği değerleridir. Özcan ve Yurdakul (2022) birim kök testleri de Leybourne ve diğerlerine (1998) benzer olarak kalıntı serilerinin hangi lojistik fonksiyondan üretildiği göre adlandırılırlar. Model A’den tahmin edilen kalıntılar kullanılıyorsa test istatistiği  $R_{2T}^\alpha$ , Model B’den tahmin edilenler dikkate alınıyorsa  $R_{2T}^{\alpha(\beta)}$  ve son olarak Model C ile trend tahmin edilmiş ise birim kök test istatistiği  $R_{2T}^{\alpha\beta}$  olarak gösterilir.

Çalışmada kullanılacak son birim kök sınaması ise Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) Fourier birim kök sınamalarıdır. Bu çalışmada incelenecek zaman serisinin deterministik trendi bir Fourier modeli ile tahmin edilmekte, Fourier modelinden elde edilen kalıntılar ise Dickey ve Fuller (1981) ( $t^{FADF}$ ) sınamasına tabi tutulmaktadır. Bu çalışmada  $t^{FADF}$  istatistiği kullanılacak olup, Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) çalışmasında önerilen Fourier trend modeli aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

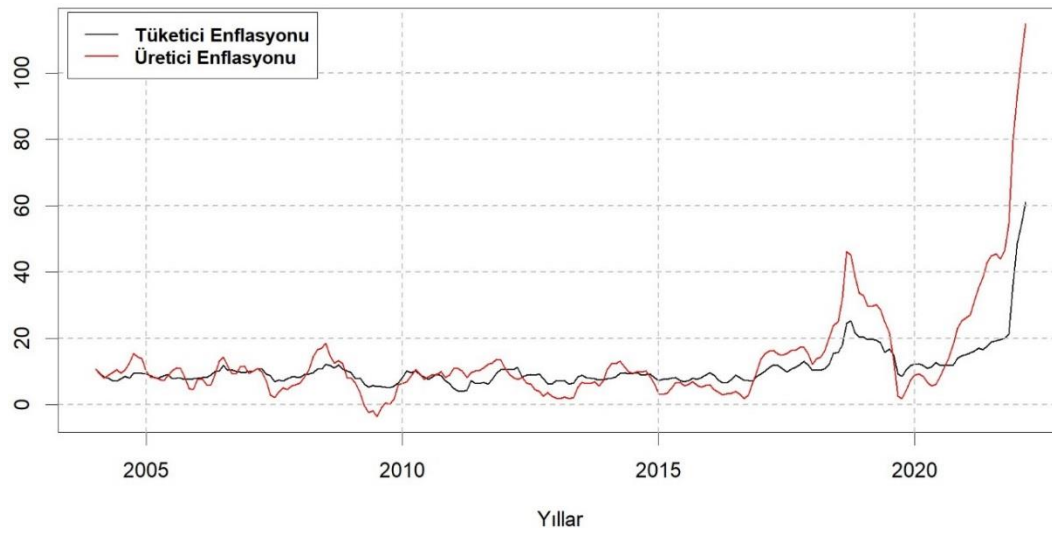
$$y_t = \delta_1 + \varphi_1 \sin\left(\frac{2\pi\kappa t}{T}\right) + \varphi_2 \cos\left(\frac{2\pi\kappa t}{T}\right) + v_t \quad (9)$$

Eşitlik (9)’da  $\kappa$  Fourier frekans parametresini,  $T$  ise örneklem büyüklüğünü ifade etmektedir. En küçük kareler yönteminin kullanıldığı, optimal  $\kappa$  için kalıntı kareler toplamını minimize edecek bir arama algoritması ile birlikte Eşitlik (9) parametreleri tahmin edilebilir. Buradan elde edilecek

kalıntılar ile Eşitlik (5)'de gösterilen otoregresif model tahmin edilir ve standart Dickey ve Fuller (1981) test istatistiği hesaplanarak birim kök yokluk hipotezi  $H_0: \rho = 0$  test edilir.

#### 4. Ampirik Analiz

Çalışmanın bu bölümünde bir önceki başlık altında izah edilen birim kök sınamalarından faydalanılarak Türkiye için tüketici fiyat endeksi ve yurtiçi üretici fiyat endeksi serilerinden hesaplanan yıllık enflasyon oranlarında yapışkanlık incelenecektir. TÜFE ve Yi-ÜFE değerleri Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden alınmış, bir önceki yılın aynı ayına göre hesaplanan yıllık enflasyon oranları elde edilmiştir. 2004 Ocak ayı ile 2022 Mart ayları arasını kapsayan enflasyon serilerinin zaman serisi grafiği Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Enflasyon Oranlarının Zaman Serisi Grafiği

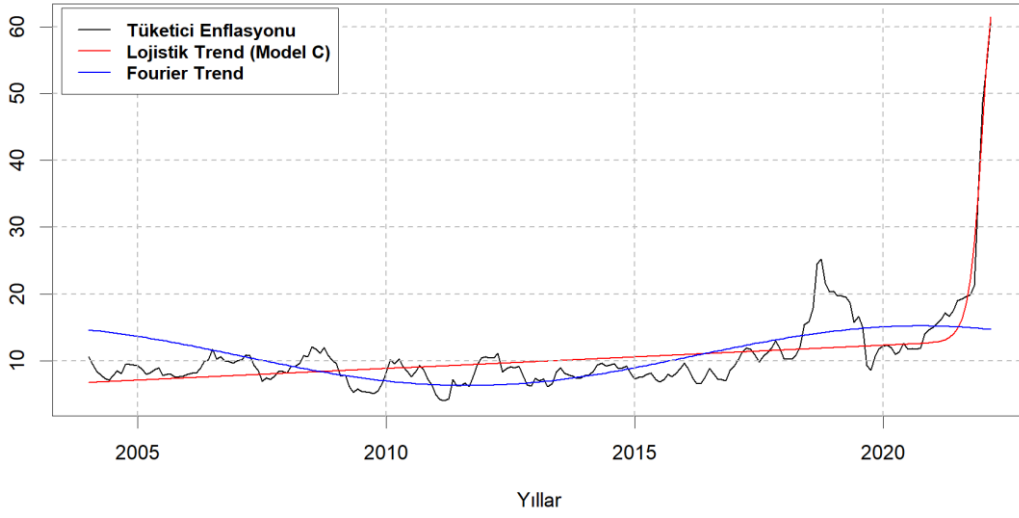
Kaynak: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi.

Faydalanılacak birim kök sınamalarından Leybourne vd. (1998) ve Özcan ve Yurdakul (2022) lojistik trend modellerini kullandığından öncelikle her iki enflasyon serisi için lojistik ve Fourier trend fonksiyonlarının parametreleri tahmin edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur.

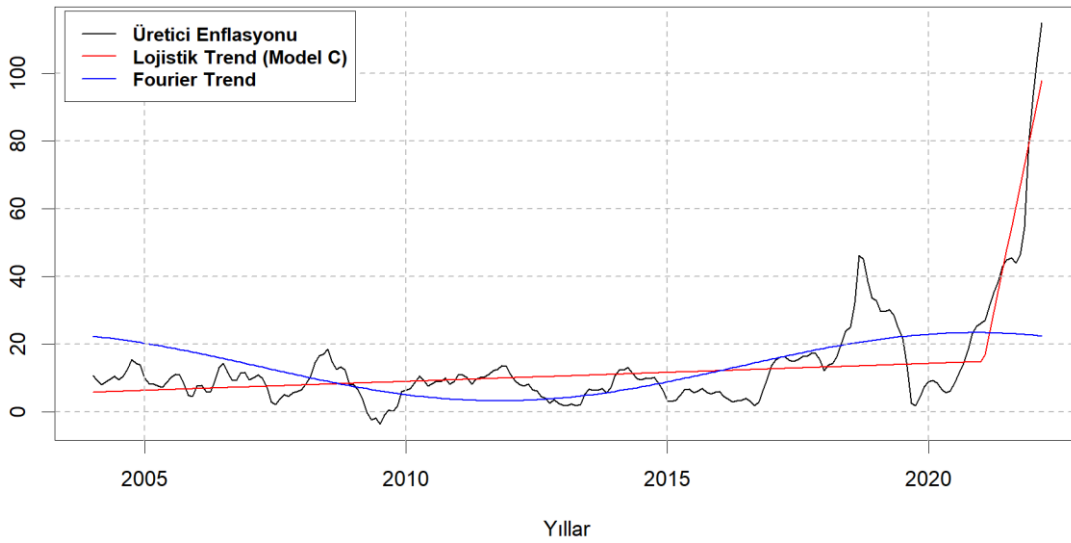
Tablo 1. Lojistik ve Fourier Trend Modeli Parametre Tahminleri

	Model A		Model B		Model C		Fourier	
	TÜFE	ÜFE	TÜFE	ÜFE	TÜFE	ÜFE	TÜFE	ÜFE
$\delta_1$	9.655	10.465	6.744	5.869	6.695	5.723	10.731	13.283
$\delta_2$	103.074	110.068	83.542	194.018	5181.782	-1270.807	-	-
$\varphi_1$	-	-	0.028	0.042	0.029	0.044	-2.089	-4.249
$\varphi_2$	-	-	-	-	-23.219	6.179	3.944	9.126
$\gamma$	0.342	0.454	0.468	0.239	0.618	39.091	-	-
$\tau$	1.000	0.979	0.996	1.000	1.000	0.938	-	-
Değişim Tarihi	Mart 2022	Ekim 2021	Şubat 2022	Mart 2022	Mart 2022	Ocak 2021	-	-

Tablo 1’deki sonuçlar irdelendiğinde, tek bir yapısal değişimi baz alan lojistik trend modellerinin yapısal değişimi doğru tespit etmede ne kadar başarısız oldukları görülmektedir. Tahmin edilen tüm tarihler son bir yılı işaret etmektedir. Tahminler doğrultusunda ortaya çıkan trend tahmini serilerin kendileri ile birlikte Şekil 2 ve Şekil 3’te gösterilmiştir. Karşılaşılan bu durum şaşırtıcı değildir. Giriş bölümünde belirtildiği gibi Türkiye’nin enflasyon geçmişi iç ve dış bir şoka maruz kalmıştır. Tek bir yapısal değişim ile yaklaşık son 17 yılın enflasyon dinamiklerini doğru bir şekilde tahmin etmek mümkün değildir. Bu sebepten ötürü daha sağlıklı sonuçlar için Fourier yaklaşımı dikkate alınmış ve yine Fourier trend tahmini de Şekil 1 ve Şekil 2’de lojistik trend tahmini ile birlikte sunulmuştur. Her iki trend tahmini birlikte ele alındığında Fourier trend tahmininin Türkiye’deki enflasyonun son 17 yıllık seyrini daha iyi temsil ettiği görülebilir. Son olarak tüketici ve üretici enflasyonları için tahmin edilen trend fonksiyonu parametre değerlerinin ve ortaya çıkan trend eğrilerinin birbirlerine oldukça yakın olduğu gözlerden kaçmamalıdır.



Şekil 2. Tüketici Enflasyonu ve Trend Tahminlerinin Zaman Serisi Grafiği



Şekil 3. Üretici Enflasyonu ve Trend Tahminlerinin Zaman Serisi Grafiği



Trend modellerinin tahminin ardından Türkiye'nin enflasyon serilerine tüm örneklem için birim kök sınamaları uygulanabilir. Bu bağlamda Dickey ve Fuller (1981), Leybourne vd. (1998), Özcan ve Yurdakul (2022)  $R_{2T}^{\alpha, \alpha(\beta), \alpha\beta}$  ve Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010)  $t_{\tau}^{ADF}$  test istatistikleri her iki enflasyon serisi için hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 2'de raporlanmıştır.

**Tablo 2. Örneklem Tamamı İçin Birim Kök Sınaması Sonuçları**

	$\tau$	$\tau_{\mu}$	$\tau_t$	$S_{\alpha}$	$S_{\alpha(\beta)}$	$S_{\alpha\beta}$	${}^{\alpha}R_{2T}$	${}^{\alpha(\beta)}R_{2T}$	${}^{\alpha\beta}R_{2T}$	$t^{FADF}$
TUFE	1.790 (4)	1.916 (4)	1.084 (4)	-3.332 (3)	-3.573 (3)	-3.746 (3)	24.933* (6)	22.764 (6)	21.91 (4)	0.019 (5) [1]
UFE	1.807 (6)	1.490 (6)	0.780 (6)	-3.736 (6)	-4.093 (6)	-4.245 (6)	36.559* (1)	27.532* (1)	33.835* (6)	0.004 (6) [1]

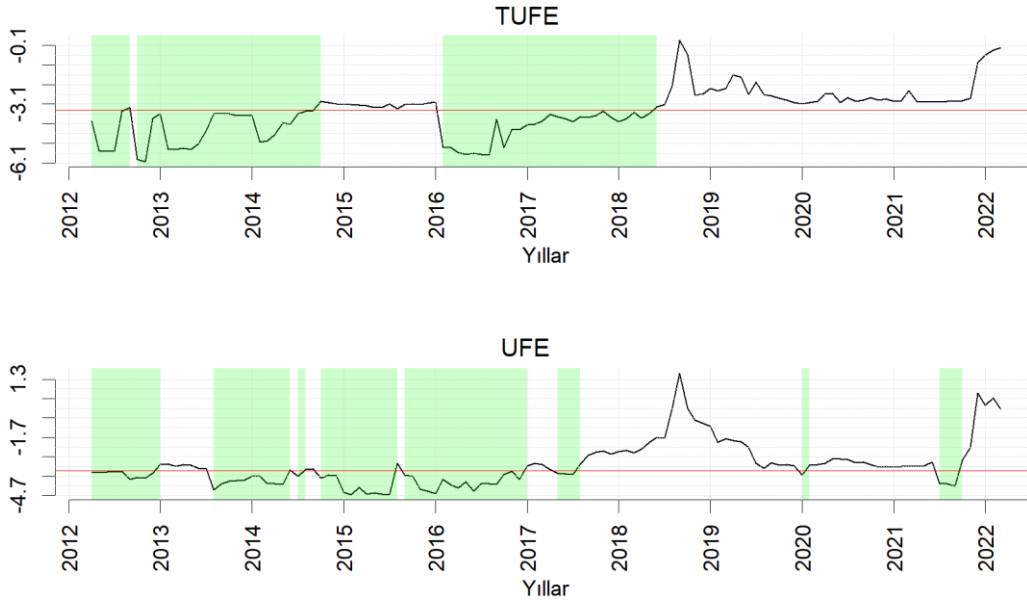
**Not:** Parantez içindeki değerler otoregresif gecikme değerlerini ifade ederken, köşeli parantez içindeki değerler Fourier frekans değerini göstermektedir.

Tablo 2'deki sonuçlara göre enflasyon serilerinin tüm gözlemleri dikkate alındığında birim kök yokluk hipotezi sadece Özcan ve Yurdakul (2022) test istatistikleri tarafından reddedilebilmiştir. Başka bir ifade ile 2004-2022 yılları arası enflasyonda yapışkanlık olmadığı sonucunu veren tek birim kök sınaması  $R_{2T}^{\alpha, \alpha(\beta), \alpha\beta}$  test istatistikleri olmuştur. Lakin trend modellerinin tahmininde de altı çizildiği üzere gerek Leybourne vd. (1998) istatistiklerinin gerekse Özcan ve Yurdakul (2022) test istatistiklerinin serilerin durağanlığı hususunda sağlıklı sonuçlar vermesi beklenmemelidir. Ayrıca Türkiye gibi gelişmekte olan bir ekonominin iktisadi zaman serileri ile iktisadi bir analiz gerçekleştirilirken doğrusal olmayan yöntemlerin gerekliliği doğrusal Dickey ve Fuller (1981) test istatistiklerinin pozitif bulunmasından anlaşılabilir. Tüm bu değerlendirmeler ışığında en güvenilir sonucun Fourier trend modelini temel alan Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) test istatistiği tarafından sunulacağını beklemek yanlış olmaz. Tablo 2'de sunulan bulgulara göre incelenen dönem için  $t^{FADF}$  istatistiği Türkiye'de hem tüketici hem de üretici enflasyonunun yapışkan olduğu sonucunu vermektedir.

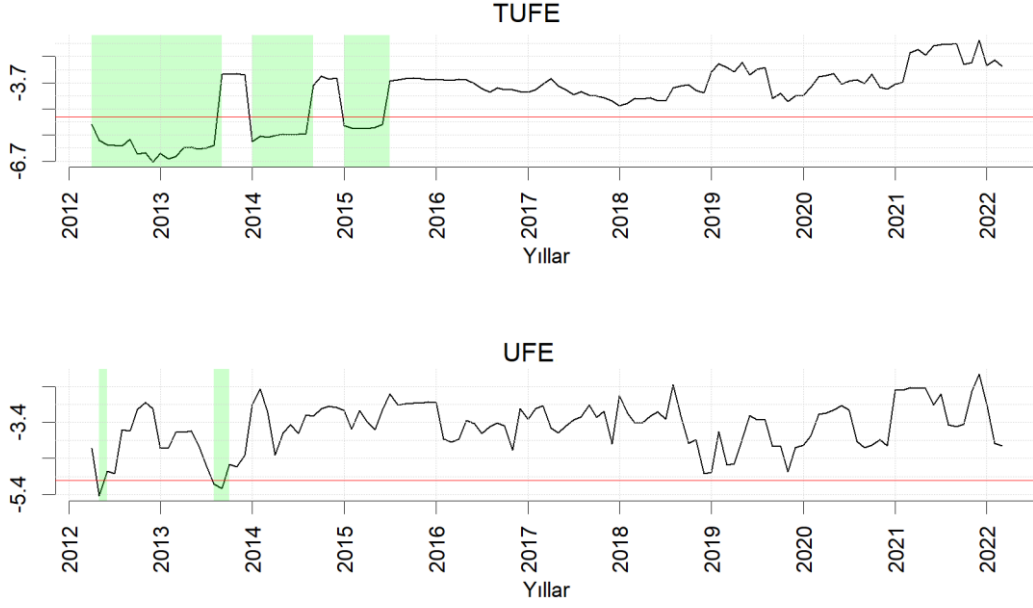
Ampirik analizin ikinci kısmında Gaglianone vd. (2018) ve Morales-Arias ve Moura (2013) çalışmalarında faydalanılan bir örnekleme yöntemi olan kayan pencereler (Rolling windows) yöntemi ile Türkiye'deki enflasyon yapışkanlığında meydana gelen dönemlik değişimlerin tespiti amaçlanmıştır. Kayan pencereler örnekleme yöntemi gözlem sayısını belli bir değerde sabit tutmak suretiyle birim kök sınamasının uygulanacağı örnekleme gelecekte bir gözlem ekleyip geçmişten bir gözlem çıkararak ileri doğru hareket ettirilmesi şeklinde uygulanır. Örneğin, bu çalışmada gözlem sayısı 100 olacak şekilde sabitlenmiş ve ilk örneklem 2004 Ocak ayı ile 2012 Nisan ayları arasında oluşturulmuş ve bu örnekleme birim kök sınamaları uygulanarak enflasyon yapışkanlığın tespiti yapılmıştır. Ardından ilgili örnekleme 2012 Mayıs ayına ait gözlem eklenmiş, 2004 yılı Ocak ayında dair gözlem ise çıkarılarak örneklem genişliği değiştirilmeden örneklem bir ay ileri doğru kaydırılmıştır. Elde edilen yeni örnekleme de ilgili birim kök sınamaları uygulanarak enflasyon yapışkanlığının gerçekleşip gerçekleşmediği test edilmiştir. Bu süreç veri setinin son gözlem tarihi olan 2022 Mart ayına dek devam ettirilmiş ve toplamda üretilen 120 örneklem için birim kök testleri uygulanarak enflasyon yapışkanlığın varlığı sınanmıştır. Bu doğrultuda her bir birim kök testi için enflasyon yapışkanlığının varlığı bir zaman serisi grafiğine dönüştürülerek, zaman içerisinde Türkiye'deki enflasyon yapışkanlığındaki değişimin gözlenmesi mümkün kılınmıştır. Oluşturulan zaman serisi grafikleri

Şekil 4, 5, 6 ve 7’de gösterilmiştir. Bu grafiklerde kırmızı çizgi %5 anlamlılık düzeyinde kritik değerleri ifade ederken yeşil alanlar birim kök yokluk hipotezlerinin reddedilebildiği yapışkan olmayan enflasyon dönemlerini göstermektedir.

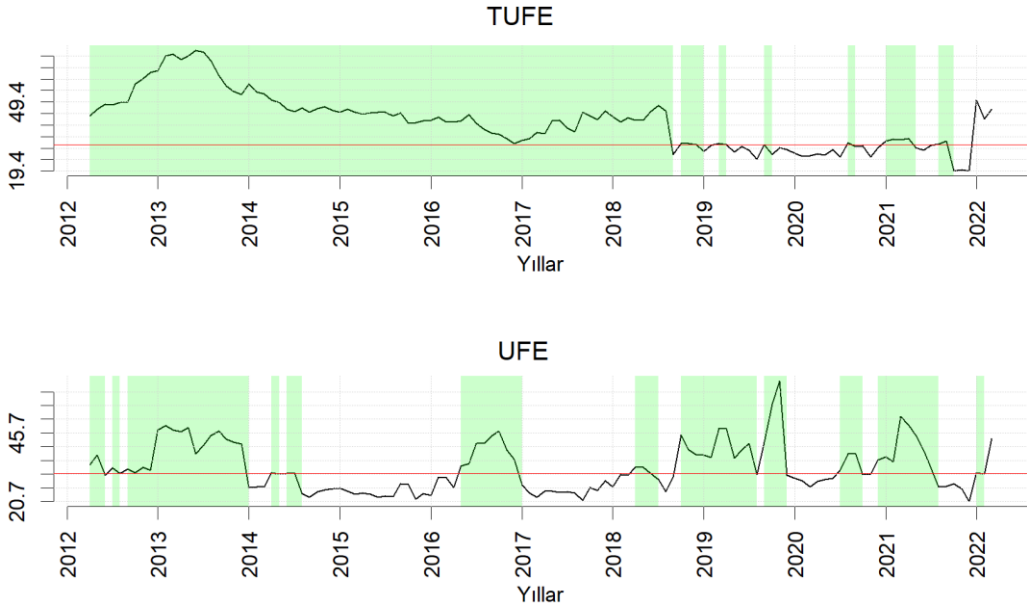
Elde edilen grafikler incelendiğinde, tüm örneklem için ortaya çıkan bulgulara benzer olarak tek bir yapısal değişimi temel alan birim kök sınamalarının enflasyon yapışkanlığını tespit etmekte yeterli olmadıkları gözlenmektedir. Bu durum ilgili sınamaların istatistiki olarak yetersizliklerinden değil, Türkiye’deki enflasyonun yüz aylık dönemlerde bile birden fazla şoka maruz kalabilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu çerçeveden değerlendirildiğinde Leybourne vd. (1998) ile elde edilen bulgular Yi-ÜFE serisi ile hesaplanan enflasyonun sürekli yapışkan olduğunu gösterirken Özcan ve Yurdakul (2022) sınıması tüketici enflasyonu için 2019 öncesinde nerdeyse hiç yapışkanlık olmadığı sonucunu vermiştir. Bu iki birbirinin zıttı bulgu tek kırılmalı veya tek yapısal değişimli ekonometrik analizlerin Türk ekonomisi için kullanılırken dikkatli olunması gerekliliğini açıkça ifade etmektedir. Doğrusal Dickey ve Fuller (1981) ve Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) sınamalarından elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise enflasyon yapışkanlığının özellikle 2018 yılının ardından kronik hale geldiği gözlenmektedir. Doğrusal sınama ile Fourier trendini baz alan birim kök sınaması arasındaki en ciddi fark doğrusal sınamanın 2012-2018 yılları arasında dikkate değer uzun dönemler için enflasyon yapışkanlığı olmadığını tespit etmesidir. Oysa Fourier birim kök sınaması  $t^{FADF}$ ,’ye göre 2012-2014,2015 yılları arasında da enflasyon yapışkanlığı gözlenebilmektedir. 2008 küresel finansal krizinin devam eden etkisi, 2011 yılında patlak veren Suriye iç savaşı ve Avrupa borç krizi, son olarak 2013 Taksim Gezi Parkı olayları göz önüne alındığında Fourier birim kök sınaması  $t^{FADF}$ ,’nin sunduğu enflasyon yapışkanlığının zaman içindeki seyri daha akla yatkın görünmektedir.



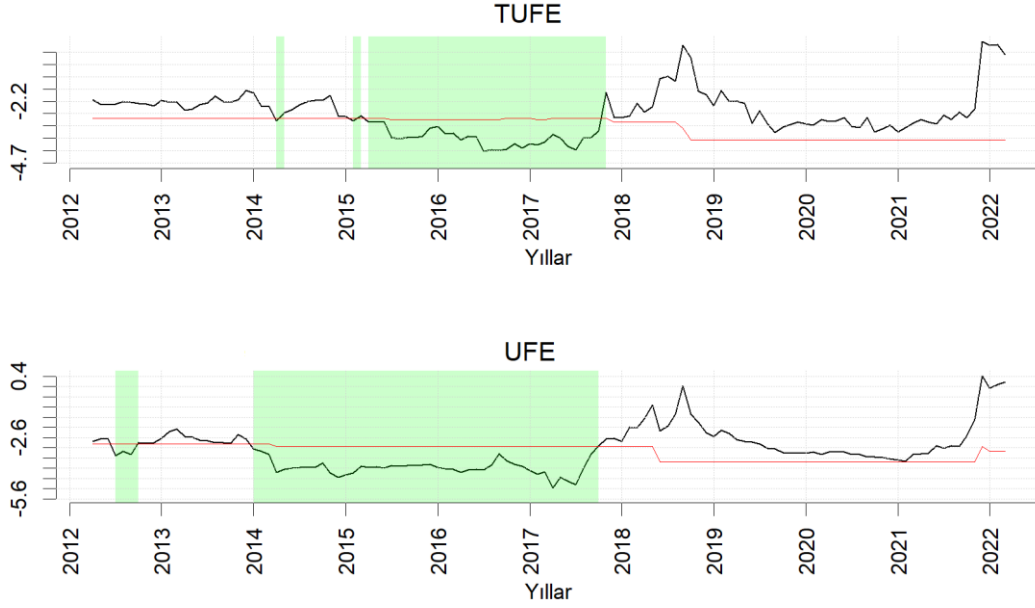
Şekil 4. Doğrusal Dickey ve Fuller (1981) Sınamasına Göre Enflasyon Yapışkanlığı



Şekil 5. Leybourne vd. (1998) Sınamasına Göre Enflasyon Yapışkanlığı



Şekil 6. Özcan ve Yurdakul (2022) Sınamasına Göre Enflasyon Yapışkanlığı



Şekil 7. Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) Sınamasına Göre Enflasyon Yapışkanlığı

## 5. Sonuç

Türkiye’de enflasyon yapışkanlığı sorununun son on yıllık röntgenini çekmeyi amaçlayan bu çalışmada tüketici ve yurtiçi üretici fiyat endeksleri ile hesaplanan enflasyon serilerine birim kök sınamaları uygulamak yolu ile detaylı bulgular elde edilmiştir. İncelenen 2012-2022 dönemi içerisinde Türk ekonomisinin çok sayıda iç ve dış şoklara maruz kaldığı gerçeğinden hareket edilerek enflasyon yapışkanlığı tespitinde standart doğrusal yöntemlerden faydalanmak yerine şokların oluşturduğu doğrusal olmayan dinamikleri de dikkate alan birim kök sınamalarından faydalanılmıştır. Bu birim kök testlerinden tek yapısal değişimi modelleyen Leybourne vd. (1998) ve Özcan ve Yurdakul’un (2022) Türkiye’de kalıcı enflasyonun tecrübe edildiği bazı dönemlerde yapışkanlığı tespit edememesi dikkat çekmiş, kayan pencereler yaklaşımında dahi 100 gözlemlik periyotlarda tek yapısal değişimi dikkate alan zaman serisi modellerinin Türkiye’deki enflasyonun seyrini sağlıklı tahmin edemediği görülmüştür. Bir başka ifade ile Türkiye enflasyonu dar örneklerde bile birden fazla yapısal değişime maruz kaldığı anlaşılmıştır. Bu doğrultuda çalışmada kullanılan Fourier birim kök testi daha gerçekçi bir trend tahmini sunabildiğinden yaşanan şoklara paralel enflasyondaki kalıcılığı daha sağlıklı bir şekilde tahmin edebilmiştir. Ayrıca tüm yaşanan iç ve dış şoklar altında çalışmada ortaya konan bir diğer önemli husus tüketici enflasyonundaki yapışkanlığın üretici fiyatlarındaki yapışkanlığı takip ettiği gerçeğidir. Bu durumda üretici enflasyonu tüketici enflasyonu için bir öncü gösterge olma özelliği yapışkanlık konusunda da gözlenebilmektedir.

Uluslararası literatürde sıklıkla kullanılan, enflasyon zaman serisinin yalnızca otoregresif dinamikleri ile yapışkanlığını inceleyen çalışmaların (Brissimis ve Migiakis, 2011; Çevik, 2022; Gottschalk, 2003) aksine ulusal literatürde çoğunlukla enflasyon kalıcılığı diğer iktisadi değişkenler ile ilişkilendirilerek analiz edilmiştir. Bu çerçeveden değerlendirildiğinde çalışmada ortaya konan ampirik bulgular gerek kullanılan yöntemlerin güncelliği gerekse otoregresif süreçlere, bir başka ifade ile birim kök sınamalarına odaklanması sebebiyle Türkiye ekonomisi bağlamında enflasyon çalışmalarına farklı bir açıdan yaklaşmıştır. Elde edilen bulgulara göre 2008 yılında yaşanan küresel mali kriz, 2011 Avrupa borç krizi ve 2013 Taksim Gezi Parkı

olaylarının medyana getirdiği i ve dış Şokların Türkiye’de enflasyon yapışkanlığına neden olduğu görülmektedir. Tüketiciler enflasyonu çok daha parçalı bir yapışkanlık yapısı gösterirken üretici enflasyonu 2014 - 2017 yılları arasında uzun bir süre enflasyonda kalıcılığın olmadığı bir dönem gözlenebilmiştir. Bu uzun dönem 2016 15 Temmuz darbe girişiminin yarattığı Őoktan kaynaklanması muhtemel bir kesintiye uğramıştır. Takip eden yıllarda ise gerek doğrusal birim kök sınaması gerekse Fourier birim kök sınaması açık bir Şekilde 2017 sonrası 2022 yılına dek süren enflasyon yapışkanlığı tespitinde bulunmuşlardır. 2017-2018 yılı sonrası tecrübe edilen kalıcı enflasyon durumuna neden olan birçok sebep sıralanabilir. Öncelikle Türkiye’de, 15 Temmuz 2016 darbe girişiminin ardından 16 Nisan 2017 referandumu ile Cumhurbaşkanlığı Hkmet Sistemi kabul edilmiş ve 9 Temmuz 2018 tarihinden itibaren uygulamaya konulmuştur. Bu siyasi sistem değişimi ciddi bir kurumsal ve yapısal dönüşümü zorunlu kılarak yürütme yetkisini doğrudan cumhurbaşkanına devredilmesini sağlamıştır. Sistem değişiminin ardından Amerika Birleşik Devletleri ile yaşanan rahip Brunson krizi ve Rusya Federasyonu’ndan tedarik edilmesi kararlaştırılan S-400 savunma sistemlerinin iki ülke arasında yarattığı güvensizlik iklimi Türk lirasının Amerikan doları karışındaki değer kaybını hızlandırarak enflasyondaki yapışkanlığı arttırmıştır. Bu olayları takiben 2019 yılının sonlarında etkisini göstermeye başlayan küresel Korona virüs salgınının neden olduğu karantina önlemleri tüm Dünya’da başta tedarik zincirlerinin bozulması ve hammadde arzının kısıtlanması gibi sorunlara neden olmuştur. Küresel salgının yarattığı dış Őoku da ggsleyen Türk ekonomisi, 2022 kışında Karadeniz’in kuzeyinde Türkiye’ye deniz komşusu olan Rusya ve Ukrayna arasında çıkan savaş nedeniyle gıda ithalatında öncelikli olarak kendini gösteren bir başka dış Çok ile yüzleşmek zorunda kalmıştır.

Yapışkanlığa neden olabilecek hemen hemen tüm Şoklara değinildikten sonra Türkiye’deki ekonomi yönetiminin artan ve uzun bir süredir yapışkanlık kazanan enflasyon ile mücadele için hangi politikaları izlediğine değinilmelidir. Bu noktada ilk göze çarpan para otoritesinin ısrarlı bir Şekilde düşük faiz politikası yürütmesidir. Bu politikanın benimsenmesinin birçok nedeni olsa da temel amaç ucuz finansman ile büyümenin sağlıksız bir Şekilde olsa da sürdürebilme gayretidir. Düşük faiz politikasının en büyük yan etkisi olan değersizleşen Türk lirasını ise ortodoks olmayan yöntemler ile savunmaya çalışmak ciddi bir rezerv kaybına yol açmakta ve Türkiye’yi çeşitli anaşmalar ve turizm sektöründen gelecek yabancı finansmana bağımlı hale getirmektedir. Türkiye’deki yükselen enflasyon ve enflasyondaki yapışkanlığın giderilmesi için birçok çözüm reçetesi sunulabilir. Hali hazırda standart iktisat teorisinin sunduğu temel önermelerden yola çıkılması bile yeterli olacakken Türkiye için özünde sorulması gereken temel soru, çok partili demokrasiye geçildiği yıllardan beri (sıklıkla gözlenen) siyasetçilerin neden enflasyon ile mücadele etmekten kaçındıkları sorusudur.

#### **Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı**

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

#### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

#### **Araştırmacıların çıkar atışması Beyanı**

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar atışması bulunmamaktadır.

## Kaynakça

- Baillie, R.T., Chung, C.-F. and Tieslau, M.A. (1996). Analysing inflation by the fractionally integrated ARFIMA-GARCH model. *Journal of Applied Econometrics*, 11(1), 23-40. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1255\(199601\)11:1%3C23::AID-JAE374%3E3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1255(199601)11:1%3C23::AID-JAE374%3E3.0.CO;2-M)
- Balcılar, M. (2004). Persistence in inflation: Does aggregation cause long memory? *Emerging Markets Finance and Trade*, 40(5), 25-56. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2004.11052583>
- Bilici, B. and Çekin, S.E. (2020). Inflation persistence in Turkey: A TVP-estimation approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 78, 64-69. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.04.002>
- Brissimis, S. and Migiakis, P. (2011). *Inflation persistence and the rationality of inflation expectations* (MPRA Working Paper No. 29052). Retrieved from [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/29052/1/MPRA\\_paper\\_29052.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/29052/1/MPRA_paper_29052.pdf)
- Caner, M. and Hansen, B.E. (2001). Threshold autoregression with a unit root. *Econometrica*, 69(6), 1555-1596. <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00257>
- Christopoulos, D.K. and León-Ledesma, M.A. (2010). Smooth breaks and non-linear mean reversion: Post-Bretton Woods real exchange rates. *Journal of International Money and Finance*, 29(6), 1076-1093. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2010.02.003>
- Çevik, S. (2022). *Breaking bad: A disaggregated analysis of inflation inertia* (IMF Working Paper No. 2022-167). Retrieved from [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4216337](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4216337)
- Çiçek, S. and Akar, C. (2013). The asymmetry of inflation adjustment in Turkey. *Economic Modelling*, 31, 104-118. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.11.026>
- Dibooğlu, S. and Kibritçioğlu, A. (2001). *Inflation, output, and stabilization in a high inflation economy: Turkey, 1980-2000* (University of Illinois Office of Research Working Paper No. 01-0112). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.277975>
- Dickey, D.A. and Fuller, W.A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- Enders, W. and Granger, C.W.J. (1998). Unit-root tests and asymmetric adjustment with an example using the term structure of interest rates. *Journal of Business & Economic Statistics*, 16(3), 304-311. <https://doi.org/10.1080/07350015.1998.10524769>
- Erlat, H. (2003). Long memory in Turkish inflation rates. In E.M. Cinar (Ed.), *Inflation and disinflation in Turkey* (pp. 97-122). Aldershot: Ashgate.
- Gaglianone, W.P., Guillén, O.T. de C. and Figueiredo, F.M.R. (2018). Estimating inflation persistence by quantile autoregression with quantile-specific unit roots. *Economic Modelling*, 73, 407-430. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.04.018>
- Gottschalk, R. (2003). Testing for breaks in inertia: An alternative approach. *Applied Economics Letters*, 10(3), 161-163. <https://doi.org/10.1080/1350485022000044048>
- Kapetanios, G., Shin, Y. and Snell, A. (2003). Testing for a unit root in the nonlinear STAR framework. *Journal of Econometrics*, 112(2), 359-379. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(02\)00202-6](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(02)00202-6)
- Korap, L. ve Dikilitaş, S. (2019). Türkiye ekonomisindeki enflasyonist yapının değerlendirilmesine yönelik ekonometrik bir uygulama. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 19(37), 62-79. <https://doi.org/10.30976/susead.524756>
- Leybourne, S., Newbold, P. and Vougas, D. (1998). Unit roots and smooth transitions. *Journal of Time Series Analysis*, 19(1), 83-97. <https://doi.org/10.1111/1467-9892.00078>
- Morales-Arias, L. and Moura, G.V. (2013). Adaptive forecasting of exchange rates with panel data. *International Journal of Forecasting*, 29(3), 493-509. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2012.10.007>
- Özcan, K.M., Berument, H. and Neyaptı, B. (2004). Dynamics of inflation and inflation inertia in Turkey. *Journal of Economic Cooperation*, 25(3), 63-86. Retrieved from <http://repository.bilkent.edu.tr/>

- Özcan, M. and Yurdakul, F. (2022). Threshold unit root tests with smooth transitions. In M.K. Terzioğlu (Ed.), *Advances in econometrics, operational research, data science and actuarial studies* (pp. 13-29). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-85254-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-85254-2_2)
- Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica*, 57(6), 1361-1401. <https://doi.org/10.2307/1913712>
- Roache, M.S.K. (2014). *Inflation persistence in Brazil-a cross country comparison* (IMF Working Paper No. 14/55). <https://doi.org/10.5089/9781475585230.001>
- Şeker, H. and Demirel, B. (2022). Low interest policy and inflation: An analysis based on Turkey in the frame of Neo-Fisherian approach. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 949-975. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1058947>
- Tunay, K.B. (2009). Türkiye’de enflasyon sürekliliğinin ABKBHO modelleriyle analizi. *Öneri Dergisi*, 8(31), 249-257. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.677658>
- Turna, Y., Eşmen, S. ve Turna, B. (2022). Türkiye’ de döviz kurunun enflasyon etkisi ve fiyat yapışkanlıkları: NARDL yaklaşımı. *İzmir İktisat Dergisi*, 37(2), 522-535. <https://doi.org/10.24988/ije.932967>
- Us, V. (2004). Inflation dynamics and monetary policy strategy: Some prospects for the Turkish economy. *Journal of Policy Modelling*, 26(8-9), 1003-1013. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2004.07.001>
- Vougas, D.V. (2006). On unit root testing with smooth transitions. *Computational Statistics & Data Analysis*, 51(2), 797-800. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2006.07.015>
- Zivot, E. and Andrews, D.W.K. (1992). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 251-270. <https://doi.org/10.1080/07350015.1992.10509904>

## INVESTIGATION OF INFLATION INERTIA IN TURKEY BY ASYMMETRICAL METHODS

### EXTENDED SUMMARY

#### **Purpose of the Study**

When the last 50 years of Turkey's history are examined, the economic problem that has occupied the economic agenda for the most frequent and long-time is undoubtedly inflation. In this study, the concept of inflation inertia that is likely to be observed in Turkey will be examined empirically with various nonlinear, asymmetric unit root tests. The study covers the period of January 2002 - March 2022.

#### **Literature**

Since studies focusing directly on Turkey examine the sample as a whole, they are far from directly observing the effects of internal and/or external shocks to which Turkey is exposed. Only the effects of successful monetary policies followed after the 2001 crisis were reflected in the findings. At this point, it is essential to consider nonlinear unit root tests, which will enable to examine the path of inflation in more detail, especially in the last two decades, and a sampling approach that will reveal the persistence of inflation in each period. Therefore, the contribution of the study to the literature will be to more precisely identify and report inflation inertia and the periods in which inertia is experienced in Turkey by making use of nonlinear unit root tests and rolling windows sampling method.

#### **Data Set and Method**

The concept of nonlinearity in econometrics is examined in two subheadings. In structural break approach, the parameters in a time series model vary according to a certain time point. The second approach, called regime change, the parameters of a time series are shaped according to a certain value of the corresponding time series variable. In this study, linear Dickey and Fuller (1981) unit root tests and nonlinear unit root tests, (Smooth structural change) Leybourne et al. (1998), (Hybrid) Özcan and Yurdakul (2022) and (Fourier) Christopoulos and Leon-Ledesma (2010) tests will be used to examine inflation inertia for Turkey. Annual inflation rates were calculated from the consumer price index and domestic producer price index series for Turkey and the observations cover the period between January 2004 and March 2022.

#### **Empirical Findings**

The findings first show how unsuccessful the logistic trend models based on a single structural change are in detecting the structural change correctly. All estimated dates refer to the last year. Hence, it is not possible to accurately estimate the inflation dynamics of the last 17 years with a single structural change. Therefore, the Fourier approach has been considered for better results. The Fourier trend estimates better represent the dynamics of inflation in Turkey for the



last 17 years. According to the test results, the hypothesis of the null of a unit root could only be rejected by the test statistics of Özcan and Yurdakul (2022). However, as underlined before, both Leybourne et al. (1998) and Özcan and Yurdakul (2022) test statistics, should not be expected to give healthy results. Therefore, it would not be wrong to expect that the most reliable result will be presented by the Christopoulos and Leon-Ledesma (2010) test statistics based on the Fourier trend model. According to the statistical findings, it has been determined that both consumer and producer inflation are permanent in Turkey. In the second part of the empirical analysis, it is aimed to determine the periodic changes in inflation inertia in Turkey with the rolling windows method. When the graphs are examined, the single structural change tests are not sufficient to detect inflation inertia. This is not due to the statistical inadequacies of the tests, but to the fact that inflation in Turkey may be exposed to more than one shock even in a hundred-month period. When the results obtained from the Fourier test are examined, the inflation inertia has become chronic especially after 2018.

### **Discussion and Conclusion**

In this study, which aims to take an X-ray of the inflation inertia problem in Turkey for the last ten years, detailed findings were obtained by applying unit root tests to the inflation series calculated with consumer and domestic producer price indices. Since the Turkish economy was exposed to a large number of internal and external shocks during the period of 2012-2022, non-linear unit root tests were used instead of using standard linear methods in determining inflation inertia. The findings stated that, the internal and external shocks caused by the global financial crisis in 2008 and the European debt crisis in 2011 caused inflation stickiness in Turkey. While consumer inflation inertia showed a much more fragmented structure, a period of non-persistent in inflation could be observed for a long time between the years 2014-2017 for producer inflation. This long period was interrupted, possibly due to the shock of the 15 July 2016 coup attempt. In the following years, both linear unit root test and Fourier unit root test clearly determined inflation inertia after 2017 until 2022. At this point, the first thing to notice is the low interest policy of the monetary authority. Although there are many reasons for the adoption of this policy, the main purpose is the effort to sustain growth with cheap financing, even if it is unhealthy. Trying to defend the devalued Turkish lira, which is the biggest side effect of the low interest policy, causes a serious loss of reserves and makes Turkey dependent on various agreements and foreign financing from the tourism sector.