

ENFLASYON VE ENFLASYON BELİRSİZLİĞİ ARASINDAKİ ZAMANLA DEĞİŞEN İLİŞKİNİN ANALİZİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

ANALYZING OF TIME VARYING RELATINSHIP BETWEEN INFLATION AND INFLATION UNCERTAINTY: A CASE OF TURKEY

Deniz ERER⁽¹⁾

Öz: Enflasyon belirsizliği, reel ekonomi için enflasyonun en önemli maliyetlerinden birini temsil etmektedir. Enflasyon belirsizliğinin yükselmesi, fiyatlama davranışlarını bozulmasına neden olarak, yatırımların ertelenmesine ve refah kaybına yol açmaktadır. Enflasyon ve enflasyon belirsizliği, bir ekonomideki finansal istikrara ilişkin temel göstergelerdir. Bundan dolayı, enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişki merkez bankalarının para politikaları uygulamalarında dikkate aldıkları önemli bir faktördür. Bu doğrultuda, bu çalışmada Türkiye’de Ocak 1997 - Şubat 2022 döneminde enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki nedensellik ilişkisi zamanla değişen yaklaşım çerçevesinde analiz edilmiştir. Çalışmada enflasyon belirsizliğini ölçmek amacıyla Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) modelinden yararlanılmıştır. Enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkinin incelenmesinde ise zamanla değişen Granger nedensellik analizinden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular, 2008 yılında enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasında çift yönlü bir Granger nedensellik ilişkisinin varlığını göstermektedir. 2020 yılında ise enflasyon belirsizliğinin enflasyonu arttırdığı tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, Türkiye’de ilgili dönemde Friedman-Ball ve Cukierman-Meltzer hipotezlerinin geçerli olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Enflasyon, Enflasyon Belirsizliği, Para Politikası, GARCH Model, Zamanla Değişen Granger Nedensellik

Abstract: *Inflation uncertainty is one of the most important costs for the real economy. A rise of inflation causes deterioration in pricing behavior, which leads to decrease of investments and welfare loss. Therefore, the relationship between inflation and inflation uncertainty is an important factor in determination of monetary policies performed by central banks. For this reason, this study examines the causality relationship between inflation and inflation uncertainty in framework of a time varying approach in Turkey during the period of 1997 January-February 2022. Inflation uncertainty is measured by Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH) model. Time varying Granger causality is used to analyze so-called relationship. The findings show there is a bidirectional Granger causality relationship between inflation and inflation uncertainty in 2008. Besides, it is found that inflation uncertainty increases inflation in 2020. These results mean that Friedman-Ball and Cukierman-Meltzer hypotheses are valid in Turkey.*

Keywords: *Inflation, Inflation Uncertainty, Monetary Policy, GARCH Model, Time-Varying Granger Causality*

JEL: E31, C22, C58

⁽¹⁾ Bağımsız Araştırmacı, İktisat Bölümü; denizerer@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-9977-9592

Geliş/Received: 23-09-2022; Kabul/Accepted: 21-12-2022

1. Giriş

Yüksek enflasyon sorunu, bir ekonomide öngörülebilirliği azaltarak iktisadi birimlerin beklentilerini ve davranışlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Enflasyonun en önemli maliyetlerinden biri ekonomide enflasyon belirsizliği yaratmasıdır. (Balcılar vd., 2011). Enflasyon belirsizliğindeki artış, fiyatlama davranışlarının bozulmasına ve daha yüksek bir faiz oranı belirsizliğine yol açarak yatırımların ertelenmesine ve refahın azalmasına neden olmaktadır (Gülşen ve Kara, 2019). Enflasyon belirsizliği etkin olmayan bir kaynak dağılımı yaratmakta ve bundan dolayı ekonomik değişkenler üzerinde negatif bir etkiye sahip olmaktadır (Fischer, 1993). Friedman (1977), daha yüksek bir enflasyon değişkenliğine genellikle daha yüksek enflasyon oranlarının eşlik ettiğini, enflasyon belirsizliğindeki artışın reel ekonomik faaliyetleri olumsuz yönde etkileme eğiliminde olduğunu belirtmiştir. Bu husus, para politikası tasarımında politika yapıcıların dikkate almaları gereken önemli bir olgu olarak ortaya çıkmaktadır (Friedman, 1977; Golob, 1994; de Bruin vd., 2011).

Literatürde enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki ilişki dört hipotez çerçevesinde açıklanabilmektedir. Friedman-Ball hipotezi (Friedman, 1977; Ball, 1992) yüksek enflasyonun yüksek enflasyon belirsizliğine neden olduğunu ifade etmektedir. Okun (1971), Friedman (1977) ve Ball (1992) bazı politika yapıcıların resesyona korkusuyla enflasyonla mücadele yeteneğine sahip bir politika uygulamaktan kaçınabileceklerini ifade etmişlerdir. Bu nedenle, halkın, gelecekteki para arzı büyümesi ve buna bağlı olarak artan enflasyonun ardından gelecek enflasyon hakkında daha büyük bir belirsizlikle karşılaşacaklarını belirtmişlerdir. Friedman (1977), enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğunu belirtmiş ve enflasyondan enflasyon belirsizliğine doğru bir nedensellik ilişkisini ortaya koymuştur. Friedman (1977)'e göre, enflasyondaki bir artış, gelecekteki enflasyon ile ilgili belirsizliği yükselterek ekonomik büyümenin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Ball (1992) ise iktisadi birimler ile politika yapıcılar arasında asimetrik bilgi olduğu varsayımından hareketle bu olguyu Barro-Gordon (1983) modeliyle incelemiştir. Bu modele göre, düşük enflasyon dönemlerinde iktisadi birimler, merkez bankasının enflasyonu düşük düzeyde tutmaya çaba gösterdiğini bilmekte, bununla birlikte yüksek enflasyon dönemlerinde bu bilgiye sahip olmamaktadırlar. Bu asimetrik bilgi durumu belirsizliğin temel kaynağıdır. Diğer bir ifadeyle, Ball (1992) yüksek enflasyonun, politika yapıcıların eylemlerine ilişkin belirsizlik yarattığını, bunun ise enflasyon belirsizliğinin yükselmesine yol açtığını ifade etmiştir. Bununla birlikte, Pourgerami-Maskus hipotezi (Pourgerami ve Maskus, 1987), yüksek enflasyonun enflasyon belirsizliğini azalttığını belirtmektedir. Onlara göre enflasyon, nominal gelir ve nominal refahı aşındırarak reel gelir ve reel refahı azaltmaktadır. Cukierman-Meltzer hipotezi (Cukierman ve Meltzer, 1986) yüksek enflasyon belirsizliğinin yüksek enflasyona neden olacağını ifade etmektedir. Cukierman ve Meltzer (1986), enflasyon belirsizliğinin enflasyon üzerindeki pozitif etkisini, politika yapıcıların tercihine ilişkin belirsizliğine dayandırmaktadır. Politika yapıcılar, parasal bir şok aracılığıyla ekonomik büyümeyi teşvik etmeyi ve fiyat seviyesini düşük tutmayı hedeflemektedir. Onlara göre, politika yapıcılar genellikle bir politika kuralı yerine ihtiyari bir politika izlemekte ve enflasyon sürprizleriyle ekonomiyi canlandırmaya çalışmaktadırlar. Dolayısıyla, enflasyon belirsizliğindeki bir artış, ortalama enflasyon oranında bir artışa yol açmaktadır.

Bunun tersine, Holland hipotezi (Holland, 1995) enflasyon belirsizliği ile enflasyon arasında negatif bir ilişki olduğunu belirtmektedir. Holland (1995), enflasyon belirsizliği ve enflasyon arasındaki negatif ilişkiyi sosyal maliyet açısından

açıklamaktadır. Enflasyon belirsizliği sosyal maliyeti arttıracak ve sosyal refahı azaltacaktır. Bu olumsuz etkiyi azaltmak amacıyla, politika yapıcılar istikrarı sağlayacak politikalar uygulayacak ve böylelikle enflasyon azalacaktır.

1990'lı yıllarda çift haneli yüksek enflasyon rakamları ile karşılaşan Türkiye ekonomisi, enflasyonla mücadele kapsamında 2001 yılında Güçlü Ekonomiye Geçiş Programını uygulamaya başlamış ve 2002-2005 dönemi arasında örtük enflasyon hedeflemesi stratejisini benimsemiştir. Bu doğrultuda, enflasyonla mücadelede makroekonomik politikaların etkin bir şekilde kullanılmasıyla enflasyon oranında azalma meydana gelmiş, enflasyon oranı 2004 yılında %9.3 olarak gerçekleşerek tek haneli rakamlara gerilemiştir. 2006-2019 döneminde ortalama enflasyon oranı %9.5 olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılının başlarında tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 salgınının yayılımını kontrol altına almak amacıyla alınan tedbirler, tedarik zincirlerindeki bozulmalarla birlikte üretim ve dağıtım kanallarında aksamalara yol açmış, bu durum hane halkı gelirinde kayıplar yaşanmasına ve dolayısıyla toplam talepteki zayıflamayla birlikte enflasyonun düşük seyretmesini sağlamıştır. Bununla birlikte, aşılama politikaları, alınan önlemlerin gevşetilmesi ve ekonomiyi destekleyici politikaların uygulanması, küresel iktisadi faaliyetlerdeki toparlanma, tedarik zincirindeki aksaklıkların neden olduğu arz kısıtları, artan talep, emtia fiyatlarındaki yükseliş ve döviz kurlarındaki oynaklık enflasyonun önemli ölçüde yükselmesine neden olmuştur. Sonuç olarak, 2021 yılında tüketici enflasyon %36.08 olarak gerçekleşmiştir. 2022 Ocak ayında %48.69'a ve 2022 Şubat ayında %54.44'e yükselmiştir (Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), 2013, 2021, 2022). Enflasyon oranındaki bu artış son dönemde enflasyon belirsizliğinin de yükselmesine yol açmıştır.

Bu bilgiler doğrultusunda çalışmanın amacı, Türkiye ekonomisinde Ocak 1997-Şubat 2022 dönemi arasında enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Literatürde söz konusu ilişki genellikle doğrusal ekonometrik yöntemler kullanılarak analiz edilmesine rağmen sınırlı sayıda çalışma (Balcılar vd., 2011; Hajamini, 2019) doğrusal olmayan yöntemleri dikkate almışlardır. Bununla birlikte, bu çalışmalarda enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki zamanla değişen ilişki göz ardı edilmiştir. Ele alınan dönem boyunca nedensellik yapısı büyük ölçüde değişebilmektedir. Bunun göz ardı edilmesi yanlış politikaların belirlenmesine neden olabilecektir. Bu amaçla, çalışmada söz konusu değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin zamanla değişimini dikkate alan zamanla değişen Granger nedensellik testi kullanılarak incelenmiştir. Çalışmanın bu yönüyle literatüre katkı sağlaması beklenilmektedir.

2. Literatür

Enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki ilişki ilk olarak Okun (1971) tarafından test edilmiştir. Okun (1971), söz konusu ilişkiyi 17 OECD ülkesi için incelemiş ve para politikasının yüksek enflasyon dönemlerinde öngörülemeyen hale geldiğini göstermiştir. Daha sonra, enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi araştıran çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaların bir kısmı enflasyonun enflasyon belirsizliğine neden olduğunu, diğerleri ise enflasyon belirsizliğinin enflasyona yol açtığını bulmuşlardır (Chang, 2012).

Literatürde enflasyonun enflasyon belirsizliğine neden olduğunu bulan çalışmalardan Friedman (1977), para politikasının öngörülemediği durumda enflasyon beklentilerini etkileyen enflasyon mekanizmasını incelemiştir. Ball (1992), Friedman (1977)'in çalışmasına dayanarak asimetrik bir oyun teorisini dikkate alan bir model

geliştirmiştir. Ball (1992)'a göre, halk politika yapıcılarının eğilimi ve anti-enflasyonist tercihi ile ilgili bir bilgiye sahip değildir ve para politikası belirsizliğinin artması enflasyon belirsizliğini yükseltecektir. Pourgerami ve Maskus (1987), yüksek enflasyonun ekonomik kurumları tahmin doğruluğunu arttırmak için daha fazla kaynak yatırımı yapmaya teşvik edeceğini ve böylece tahmin hatalarını azaltacağını belirtmişlerdir. Bu çalışmaların ardından farklı dönemler ve ülke grupları için enflasyondaki artışın enflasyon belirsizliğini yükselttiğine dair bulgulara ulaşılmıştır. Örneğin, G7 ülkelerinde (Grier ve Perry, 1998), Avrupa Birliği ülkelerinde (Fountas vd., 2004; Hasanov ve Omay, 2011; Pintilescu vd., 2014; Lawton ve Gallagher, 2020), İngiltere'de (Kontonikas, 2004), Japonya'da (Wilson, 2006), Tayland'da (Payne, 2009), Türkiye'de (Nas ve Perry, 2000, Apergis vd., 2021) Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğuna dair kanıtlar sunulmuştur.

Enflasyon belirsizliğinin enflasyona yol açtığını gösteren çalışmalardan, Cukierman ve Meltzer (1986), enflasyon belirsizliğinin yüksek olduğu dönemde merkez bankasının genişlemeci para politikası uygulamasının yüksek para büyümesine yol açacağını, bunun ise enflasyonu arttıracak olduğunu ifade etmişlerdir. Holland (1995), merkez bankasının enflasyon belirsizliğinin maliyetini azaltmak amacıyla yüksek enflasyon dönemlerinde enflasyonu dengede tutmaya daha yatkın olacağını belirtmiştir. Dolayısıyla, yüksek enflasyon belirsizliği altında politika yapıcılar para arzının büyüme oranını azaltma eğiliminde olacak, bu ise enflasyonu azaltacaktır. Literatürde enflasyon belirsizliğindeki artışın enflasyonda bir yükselişe neden olduğunu gösteren çalışmalar farklı ülke ve bölgeler için gerçekleştirilmiştir. Örneğin ABD'de (Berument vd., 2009; Bhar ve Mallik, 2010), gelişmiş ekonomilerde (Fountas, 2010), Türkiye'de (Berument vd., 2011, Varlık vd., 2017) Cukierman-Meltzer hipotezinin varlığına yönelik bulgulara ulaşılmıştır.

Literatürdeki bazı çalışmalar enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi doğrusal olmayan ekonometrik yöntemler kullanarak incelemişlerdir. Bununla birlikte, bu çalışmalar sınırlı sayıda. Chen vd. (2008), esnek regresyon modeli ile Dahl ve Gonzale-Rivera doğrusal olmayan testleri kullanarak Tayvan, Hong Kong, Singapur ve Güney Kore için Friedman-Ball ve Cukierman-Meltzer hipotezlerinin geçerliliğini araştırmışlardır. Çalışmadan elde ettikleri bulgular, enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasında U şeklinde bir ilişki olduğunu, bunun ise yüksek enflasyon veya deflasyon oranlarının yüksek enflasyon belirsizliğine neden olduğunu, dolayısıyla Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğunu, Hong-Kong, Singapur ve Güney Kore'de Cukierman-Meltzer hipotezinin varlığı yönünde bir kanıt olduğunu göstermişlerdir. Balcılar vd. (2011), doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik yöntemlerini kullanarak Japonya, ABD ve İngiltere'de enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi incelemişler, çalışmanın sonucunda ele alınan ülkelerde daha yüksek bir enflasyonun daha büyük bir enflasyon belirsizliği yarattığını, aynı zamanda enflasyon belirsizliğinin ortalama enflasyonu arttırdığını, böylelikle Friedman ve Cukierman-Meltzer hipotezlerinin geçerli olduğunu bulmuşlardır. Apergis vd. (2021), yapısal kırılmaları dikkate alan Fourier ADL yöntemi ile Türkiye'de enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi analiz etmişler, 2004:5-2010:10 döneminde enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasında nedensel bir ilişki bulamazken, 2010:11-2019:12 ve tüm dönem için enflasyondan enflasyon belirsizliğine doğru tek yönlü bir nedensel ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir.

Tablo 1'de literatürdeki çalışmalara ilişkin özet tablo yer almaktadır.

Tablo 1. Literatür Özeti

| Yazar | Dönem | Ülke | Yöntem | Sonuç |
|-----------------------|-----------|--|--|--|
| Grier ve Perry (1998) | | G7 ülkeleri | GARCH, Granger Nedensellik | Friedman-Ball hipotezi geçerlidir. |
| Nas ve Perry (2000) | 1960-1998 | Türkiye | GARCH, Granger Nedensellik | Friedman-Ball hipotezi geçerli. |
| Fountas vd. (2004) | 1960-1999 | İngiltere, Almanya, Hollanda, İtalya, İspanya, Fransa | EGARCH, Granger Nedensellik | Friedman-Ball hipotezi geçerli. |
| Kontonikas (2004) | 1972-2002 | İngiltere | GARCH-M | Friedman-Ball hipotezi geçerlidir. |
| Chen vd. (2008) | 1977-2003 | Tayvan, Hong-Kong, Singapur, Güney Kore | Hamilton (2001) esnek regresyon modeli ve Dahl ve Gonzale-Rivera (2003) doğrusal olmayan testler | Enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasında U şeklinde bir ilişki vardır. Friedman-Ball ve Cukierman-Meltzer hipotezleri geçerlidir. |
| Berument vd. (2009) | 1976-2006 | ABD | Stokastik Oynaklık Modeli (SVM) | Cukierman-Meltzer hipotezi geçerlidir. |
| Bhar ve Mallik (2010) | 1957-2007 | ABD | EGARCH, Granger nedensellik | Cukierman-Meltzer hipotezi geçerlidir. |
| Fountas (2010) | 1800-2004 | Avusturya, Avusturya, Belçika, Kanada, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Japonya, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Portekiz, İsviçre, İsveç, ABD | GARCH, Granger nedensellik | Cukierman-Meltzer hipotezi geçerlidir. |
| Balcılar vd. (2011) | 1957-2006 | Japonya, İngiltere ve ABD | GARCH, nonlinear Granger nedensellik | Friedman-Ball ve Cukierman-Meltzer hipotezleri geçerlidir. |
| Berument vd. (2011) | 1984-2009 | Türkiye | Stokastik Oynaklık Modeli | Cukierman-Meltzer hipotezi geçerlidir. |

| | | | | |
|----------------------------|-----------|--|---|--|
| Hasanov ve Omay (2011) | 1993-2007 | Merkezi ve Doğu Avrupa Ülkeleri | İki değişkenli GARCH, Granger nedensellik | Friedman-Ball hipotezi geçerlidir. |
| Pintilescu vd. (2014) | 1990-2013 | Bulgaristan, Estonya, Macaristan, Letonya, Litvanya, Polonya, Romanya, Türkiye, Ukrayna | GARCH, Granger Nedensellik | Friedman-Ball hipotezi geçerlidir. |
| Varlık vd. (2017) | 1982-2016 | Türkiye | Zamanla değişen parametrelili stokastik oynaklık modeli (TVP-SVM) | Cukierman-Meltzer hipotezi geçerlidir. Bununla birlikte, enflasyon belirsizliği ile enflasyon arasındaki pozitif ilişki 2002 yılından sonra azalmaktadır. |
| Lawton ve Gallagher (2020) | 1971-2019 | Avusturya, Belçika, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İtalya, Lüksemburg, Portekiz, İspanya | GARCH model | Enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasında U şeklinde ilişki vardır. |
| Barnett vd. (2020) | 1988-2015 | ABD, İngiltere, Euro bölgesi, Güney Afrika ve Çin | Wavelet metodolojisi | Friedman-Ball hipotezi geçerlidir. |
| Hou (2020) | 1947-2014 | ABD, Almanya, Kanada, Yeni Zelanda, İngiltere, Fransa, İtalya, İspanya, Avusturalya | Zamanla değişen parametrelili stokastik oynaklık modeli (TVP-SVM) | Enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki ilişki parasal rejime bağlıdır. Bu ilişki enflasyon hedeflemesinin başladığı 1990'lı yıllardan itibaren daha zayıftır. |
| Apergis vd. (2021) | 2004-2019 | Türkiye | GARCH, Fourier ADL | Friedman-Ball hipotezi geçerlidir. |

3. Ekonometrik Yöntem

Çalışmada enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek amacıyla ilk olarak enflasyon belirsizliği serisi elde edilmiştir. Enflasyon belirsizliği serisinin elde edilmesine ARMA(p,q)-GARCH(r,s) modelinden koşullu varyans değerleri dikkate alınmıştır. Söz konusu nedensellik ilişkisinin incelenmesinde, zamanla değişimini dikkate alan LA-VAR modeline dayalı Granger nedensellik analizi uygulanmıştır.

3.1. GARCH Modeli

Enflasyon belirsizliğini ölçmek amacıyla ilk olarak uygun ARMA(p,q) modelinin belirlenmesi gerekmektedir. ARMA(p,q) modeli (1) numaralı denklemdeki gibi yazılabilir:

$$\pi_t = \mu + \sum_{i=1}^p \theta_i \pi_{t-i} + \sum_{j=1}^q \vartheta_j u_{t-j} + u_t \quad (1)$$

Burada π_t enflasyon oranını göstermektedir. u_t ise sıfır ortalamalı ve $h_{\pi t}^2$ varyanslı koşullu normal dağılıma sahiptir. Diğer bir ifadeyle, $u_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, h_{\pi t}^2)$, burada Ω_{t-1} t-1 zamanındaki bilgi setini ifade etmektedir. Bollerslev (1986) tarafından önerilen GARCH(r,s) modeli (2) numaralı denklemdeki gibi yazılabilir:

$$h_{\pi t}^2 = \omega + \sum_{i=1}^r \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^s \beta_j h_{\pi t-j}^2 \quad (2)$$

Burada ω pozitif bir sabit terimdir ve $(\sum_{i=1}^r \alpha_i + \sum_{j=1}^s \beta_j) < 1$ 'dir. Koşullu varyansın pozitif olması için yeterli koşullar $\omega > 0$, $\alpha_i^3 \geq 0$ ($i = 1, \dots, r$) ve $\beta_i^3 \geq 0$ ($i = 1, \dots, s$).

3.2. Doğrusal Granger-Nedensellik Testi

Granger (1969), iki durağan seri arasındaki nedensellik ilişkisini tanımlamıştır. Buna göre, eğer X_t serisi, sadece kendi tarihsel değerleri ile değil, aynı zamanda Y_t geçmiş değerleri kullanılarak daha iyi tahmin ediliyorsa, Y_t serisi X_t serisinin Granger nedenselidir. Bu çalışmada, X_t enflasyonu (π), Y_t enflasyon belirsizliği (πu) olduğu varsayılmaktadır. Dolayısıyla, enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki nedensellik ilişkisini test edilmesi amacıyla iki değişkenli VAR modeli tahmin edilmiştir:

$$\pi_t = \alpha_0 + \sum_{k=1}^n \alpha_k X_{t-k} + \sum_{k=1}^n \beta_k Y_{t-k} + \varepsilon_{\pi,t} \quad (3)$$

$$\pi u_t = \phi_0 + \sum_{k=1}^n \phi_k X_{t-k} + \sum_{k=1}^n \theta_k Y_{t-k} + \varepsilon_{\pi u,t} \quad (4)$$

Burada α_0 ve ϕ_0 sabit terimler, α_k , β_k , ϕ_k ve θ_k parametreler, $\varepsilon_{\pi,t}$ ve $\varepsilon_{\pi u,t}$ sıfır ortalama ve sonlu varyanslı ilişkisiz hata terimleridir. Enflasyon belirsizliğinin enflasyonun Granger nedenseli olmadığını ifade eden sıfır hipotezi, eğer (3) numaralı denklemdeki β_k , $k = 1, 2, \dots, n$ katsayılarının standart bir ortak test (F testi gibi) kullanılarak topluca sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olduğu bulunursa reddedilmektedir. Benzer şekilde, eğer (4) numaralı denklemde ϕ_k , $k = 1, 2, \dots, n$ katsayıları topluca sıfırdan anlamlı bir şekilde farklıysa, enflasyon, enflasyon belirsizliğinin Granger nedenselidir. Eğer β_k ve ϕ_k katsayılarının topluca sıfırdan farklıysa, enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasında iki yönlü bir nedensellik vardır.

3.3. Zamanla Değişen Granger Nedensellik Testi

Toda ve Yamamoto (1995) ve Dolado ve Lutkepohl (1996), değişkenlerin olası maksimum entegrasyon derecesine ilişkin d gecikmeye sahip Gecikmesi Dağıtılmış

Vektör Otoregresif Model (LA-VAR)'i önermişlerdir. LA-VAR modelinde Granger nedensellik testi için ilave d gecikmeli katsayılar kısıtlamalarda kullanılmamaktadır.

Doğrusal Granger nedensellik testi, tahmin edilen VAR modelinin dönemine karşı genellikle duyarlıdır. Diğer bir ifadeyle, doğrusal Granger nedensellik testinde nedensellik ilişkisi yalnızca tek bir zaman dönemi için geçerliken, alternatif dönemler ele alındığında elde edilen sonuçlar değişebilmektedir. Bu nedenle Shi vd. (2018, 2020) zamanla değişen Granger nedensellik testini önermişlerdir.

Zamanla değişen Granger nedensellik testi, yinelemeli tahmin yöntemi kullanılarak nedensellik ilişkisinin zamanla değişimine izin vermekte ve tarihleri belirlemektedir. Burada, her bir dönem için Granger nedensellik istatistikleri hesaplanmaktadır. Bu doğrultuda, bir dizi test istatistiği üretmek için ileriye doğru genişleyen pencere (FE), yuvarlanan pencere (RO) ve yinelemeli gelişen (RE) algoritmaları olmak üzere üç algoritma bulunmaktadır. FE algoritmasında bir dizi Wald test istatistiği belirlenmektedir. RO algoritmasının pencere büyüklüğü, her defa bir gözlem ilerletilerek yuvarlanmakta ve her bir pencere için Wald test istatistiği hesaplanmaktadır (Swanson, 1998; Arora ve Shi, 2016). RE algoritması ise tüm alt örneklem için ortak bir bitiş noktası sağlayarak muhtemel her bir alt örneklem için test istatistiği hesaplanmaktadır (Phillips vd., 2015a; Shi vd., 2020). Sonuç olarak, RE algoritması, FE ve RO algoritmalarının belirli durumlarını içermektedir.

Zamanla değişen Granger nedensellik testi, farklı gecikme uzunluklarına sahip hareketli pencereler yardımıyla VAR modeli tahmin edilmektedir. Burada, çok sayıda Wald istatistiği elde edildiğinden dolayı, sonuçlar grafik olarak gösterilmektedir. Bu doğrultuda, FE, RO ve RE algoritmaları ile elde edilen Wald istatistikleri kritik değerler ile birlikte grafiklerde gösterilmektedir. Böylelikle, bu çalışmada enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki Granger nedensellik ilişkisinin değiştiği dönemler belirlenebilmektedir.

4. Veri Seti

Bu çalışmada, 1997:01-2022:02 dönemi için Türkiye'de enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada enflasyon belirsizliği, ARMA(p,q)-GARCH(r,s) modelinden elde edilen koşullu varyans değerleri ile ölçülmüştür. İlk olarak Davis ve Kanago (2000) enflasyon belirsizliğini, GARCH modeli çerçevesinde enflasyon serisinin koşullu varyansı ile ölçmüştür. Bunun ardından literatürde birçok çalışmada (Erkam, 2008; Fountas, 2010; Balcılar vd., 2011; Doğru, 2013; Buth vd., 2015) enflasyon belirsizliğini ölçmede Davis ve Kanago (2000)'nun yaklaşımını kullanmıştır. Bu yaklaşımın temel avantajı, enflasyon değişkeninin zamana göre değişiminin test edilmesine izin vermesidir (Grier ve Perry, 2000; Elder, 2004; Hwang, 2007). Enflasyon serisi, logaritmik Tüketici Fiyat Endeksinin aylık yüzde değişim oranı olarak ($\log(TUFE_t/TUFE_{t-1})$) dikkate alınmıştır. Söz konusu serinin doğal logaritması alınmış ve Census X-12 yöntemiyle mevsimsellikten arındırılarak analizlere dahil edilmiştir. Veri seti TCMB elektronik veri dağıtım sisteminden elde edilmiştir.

Çalışmada enflasyon değişkeni π , enflasyon belirsizliği değişkeni ise πu ile gösterilmektedir. Enflasyon belirsizliğini ölçmek amacıyla GARCH modeli tahmin edilmeden önce uygun ARMA(p,q) modeli tespit edilmelidir. Bu kapsamda bilgi kriterleri dikkate alınarak enflasyon serisi için uygun gecikme uzunluğu ARMA(9,8) olarak bulunmuştur. ARMA(9,8) modelinden elde edilen artıklarda güçlü bir ARCH etkisi (ARCH(1)=10.49, ARCH(2)=10.80, ARCH(5)=11.19) tespit edilmiştir.

Bundan dolayı, enflasyon belirsizliğini ölçmek amacıyla alternatif otoregresif koşullu değişen varyans modelleri denenmiş (GARCH, EGARCH, TGARCH, GJR-GARCH), parametrelerin anlamlılıkları, koşullu varyansın pozitif olma koşulu, minimum Akaike bilgi kriteri gibi model seçim kriterleri dikkate alınarak en uygun model GARCH(1,1) olarak belirlenmiştir. ARMA(9,8)-GARCH(1,1) model tahmin sonucu aşağıdaki gibidir:

Tablo 2. GARCH(1,1) Model Tahmin Sonucu

| Variable | Coefficient | Std. Error |
|---|-------------|------------|
| Ortalama Denklemi | | |
| μ | -0.00549 | 0.008142 |
| θ_1 | 0.414507* | 0.230135 |
| θ_2 | 0.464533** | 0.194967 |
| θ_3 | 0.270552** | 0.132662 |
| θ_4 | -0.27082 | 0.171517 |
| θ_5 | -0.14493 | 0.177982 |
| θ_6 | -0.36259*** | 0.128069 |
| θ_7 | -0.04661 | 0.16136 |
| θ_8 | 0.507924*** | 0.167304 |
| θ_9 | -0.26222*** | 0.088623 |
| ϑ_1 | -0.06691 | 0.230262 |
| ϑ_2 | -0.50952*** | 0.191675 |
| ϑ_3 | -0.34866*** | 0.063766 |
| ϑ_4 | -0.06713 | 0.110956 |
| ϑ_5 | 0.285684*** | 0.101016 |
| ϑ_6 | 0.735624*** | 0.048343 |
| ϑ_7 | 0.243347 | 0.191438 |
| ϑ_8 | -0.63793*** | 0.19421 |
| Varyans Denklemi | | |
| ω | 0.002037 | 0.001353 |
| α | 0.144489** | 0.059839 |
| β | 0.594489*** | 0.212038 |
| ARCH(5) | 1.7001 | |
| Q(5) | 1.5292 | |
| Not: ***, ** ve *, sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem seviyesindeki anlamlılıkları göstermektedir. | | |

Tablo 2'deki model tahmin sonucu incelendiğinde Ljung-Box Q istatistiğine göre ARMA(9,8)-GARCH(1,1) modelinin artıklarında otokorelasyon sorunu olmadığı görülmektedir. ARCH istatistiğine göre ise modelde ARCH problemi bulunmamaktadır. Half-life şok değerine göre $(- \ln(0.5) / \ln(\alpha + \beta) = 2.28)$ sisteme

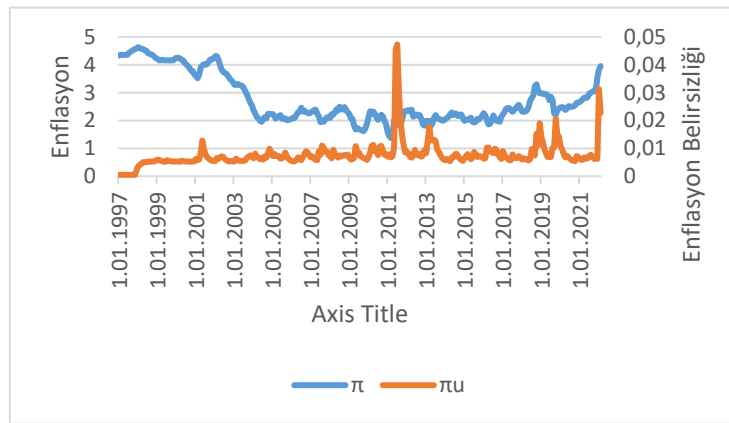
gelen bir şok sistemde 2 ay kalmaktadır. Enflasyon ve enflasyon belirsizliği değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler

| | π | πu |
|-------------|------------|-------------|
| Ortalama | 2.7272 | 0.0079 |
| Medyan | 2.3517 | 0.0068 |
| Maksimum | 4.6336 | 0.0472 |
| Minimum | 1.3764 | 0.0005 |
| Std. Sapma. | 0.863 | 0.0045 |
| Çarpıklık | 0.8766 | 5.3885 |
| Basıklık | 2.3696 | 40.5634 |
| Jarque-Bera | 43.2441*** | 18580.42*** |

*Not: *** %1 önem seviyesindeki anlamlılığı göstermektedir.*

Tablo 3’e göre, π değişkeninin ele alınan dönemde ortalaması 2.7272, standart sapma değeri 0.8630’dur. Enflasyon oranına ilişkin çarpıklık değeri (0.8766) pozitiftir. Bu durum, enflasyon serisinin dağılımının sağa çarpık olduğunu göstermektedir. Basıklık değeri ise 2.3696’dır. Jarque-Bera istatistiği değeri (43.2441) %5 önem seviyesindeki kritik değer olan 5.99’dan büyük olduğu için serinin normal dağılımlı olduğunu söyleyen sıfır hipotezi reddedilmektedir. πu değişkeninin ortalaması 0.0079, standart sapma değeri ise 0.0045’dir. Çarpıklık değeri (5.3885) pozitif olarak bulunmuştur. Dolayısıyla πu değişkeni sağa çarpık bir dağılıma sahiptir. Basıklık değerine göre dağılım kalın kuyruk özelliği göstermektedir. Jarque-Bera istatistiği değeri 18580.42’dir. Buna göre, normal dağılıma sahip değildir. Şekil 1’de enflasyon ve enflasyon belirsizliği değişkenlerinin 1997:1-2022:2 dönemi için zaman yolu grafikleri gösterilmektedir.



Şekil 1. Enflasyon ve Enflasyon Belirsizliği Grafikleri

Şekil 1 incelendiğinde, ilgili dönemde enflasyon belirsizliğinin Eylül 2011 ve Ocak-Şubat 2022 tarihlerinde oldukça yükseldiği görülmektedir. Aynı zamanda, enflasyon ile enflasyon belirsizliğinin birlikte hareket ettikleri ifade edilebilir.

5. Ampirik Bulgular

Ekonometrik bir analizde ilk olarak değişkenlerin birim kök içerip içermediğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bunun nedeni, durağan olmayan değişkenlerle gerçekleştirilecek analizlerin sahte regresyon sorununa yol açarak, elde edilen katsayıların sapmalı ve tutarsız olmalarına yol açmasıdır. Değişkenlerin durağanlıklarının araştırılmasında çeşitli birim kök testleri bulunmaktadır. Geleneksel birim kök testleri (ADF, Phillips-Perron, KPSS vb.) değişkenlerin durağanlıklarının belirlenmesinde ilk kullanılan testlerdir. Bununla birlikte, finansal krizler, ekonomik ve finansal çalkantılar vb. gibi nedenlerle değişkenlerde yapısal kırılmalar meydana gelebilmektedir. Bu durumda geleneksel birim kök testleri, birim kökün varlığı yönünde sapmalı sonuçlar vermektedir. Bundan dolayı, yapısal kırılmaları dikkate alan birim kök testleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada iki yapısal kırılmalı Clemente, Montanes ve Reyes (1998) tarafından önerilen birim kök testi (CMR) kullanılacaktır. CMR testi, bilinmeyen yapısal kırılmaları toplamsal dışa düşenler (AO) veya inovasyonel dışa düşenler (IO) ile içsel olarak belirlemektedir. Bu test, Perron-Vogelsang (1992) tarafından önerilen tek yapısal kırılmalı birim kök testinin iki yapısal kırılmaya genişletilmiş halidir. Burada sıfır hipotezi değişkenin birim kök içerdiğini, alternatif hipotez ise değişkenin durağan olduğunu ifade etmektedir. AO prosedüründe yapısal kırılmanın an bir şekilde ortaya çıktığı varsayılırken, IO prosedürüne göre zaman içinde yavaş bir şekilde gerçekleştiği varsayılmaktadır. CMR birim kök testinde minimum Pseudo t oranına göre birim kökün varlığını araştırmaktadır.

π ve πu değişkenlerine ilişkin IO modeline dayalı olarak gerçekleştirilen CMR birim kök test sonuçları Tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo 4. Clemente, Montanes ve Reyes (CMR) IO Birim Kök Testi Sonuçları

| | Düzye değerlerinde | | | Birinci farklarında | | | Sonuç | |
|---------|--------------------|--------|---------|---------------------|------------|--------|---------|------|
| | Minimum t | BP1 | BP2 | Minimum t | BP1 | BP2 | | |
| π | -3.940 | 2003:5 | 2016:10 | $\Delta\pi$ | -6.671*** | 2011:4 | 2018:8 | I(1) |
| πu | -10.456*** | 2011:4 | 2011:9 | $\Delta\pi u$ | -16.588*** | 2011:5 | 2011:12 | I(0) |

Not: *** %1 önem seviyesindeki anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 4’deki sonuçlara göre, π değişkeni düzey değerinde birim kök içermekte, birinci dereceden farkı alındığında ise durağan hale gelmektedir. π değişkeni ise düzey değerinde durağandır. Diğer bir ifadeyle, π değişkenin entegrasyon düzeyi I(1), πu değişkeni ise I(0)’dır. Elde edilen kırılma tarihleri incelendiğinde, TCMB tarafından uygulanan para politikası değişikliklerinin ve meydana gelen kur şoklarının enflasyon serisinde kırılmalara yol açtığı görülmektedir.

Birim kök analizinden sonra, çalışmada ilk olarak doğrusal Granger nedensellik analizi uygulanmıştır. Granger nedensellik analizinde tüm değişkenler durağan halleri ile analize dahil edilmektedir. Bunun nedeni, durağan olmayan değişkenler ile gerçekleştirilen analizlerde elde edilen F istatistiklerine ilişkin yorumların sahte olabileceğidir (Granger, 1988). Çalışmada iki değişkenli VAR modeli tahmin edilmiş ve Akaike bilgi kriterine göre optimal gecikme uzunluğu 2 olarak belirlenmiştir. Doğrusal Granger nedensellik testi sonuçları Tablo 5’de gösterilmektedir.

Tablo 5. Doğrusal Granger Nedensellik Testi Sonuçları

| Panel A | | |
|---|-------------------------|----------------------|
| Ho: Enflasyon, enflasyon belirsizliğinin Granger nedenseli değildir | | |
| | Test istatistiği | Karar |
| $\pi \nrightarrow \pi u$ | 23.6231 (+) (0.0000) | H ₀ red |
| Panel B | | |
| Ho: Enflasyon belirsizliği, enflasyonun Granger nedenseli değildir | | |
| | Test istatistiği | Karar |
| $\pi u \nrightarrow \pi$ | 1.3639 (+) (0.5056) | H ₀ kabul |

Not: Parantez içindeki rakamlar olasılık değerini ifade etmektedir. (+) gecikmeli katsayıların toplamının pozitif olduğunu göstermektedir.

Tablo 5’deki sonuçlara göre, %5 önem seviyesinde enflasyonun, enflasyon belirsizliğinin Granger nedenseli olmadığını söyleyen sıfır hipotezi reddedilmektedir. Diğer bir ifadeyle, enflasyon, enflasyon belirsizliği üzerinde pozitif bir tahmin gücüne sahiptir. Bu sonuç, Friedman-Ball hipotezini desteklemektedir. Bununla birlikte, enflasyon belirsizliğinin, enflasyonun Granger nedenseli olmadığını söyleyen sıfır hipotezi %5 önem seviyesinde reddedilememektedir. Dolayısıyla, enflasyon belirsizliği enflasyon için tahmin gücüne sahip değildir.

Birçok ekonomik ve finansal zaman serisi doğrusal olmayan bir sürece sahiptir. Bu nedenle, (3) ve (4) numaralı denklemlerden elde edilen artıklarda doğrusal olmayan bağımlılığı test etmek amacıyla McLeod ve Li’nin (1983) Q² testi uygulanmıştır (Mahmood ve Asimakopoulos, 2007; Balcılar vd., 2011). Sonuçlar Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6. VAR modelinin artıklarına ilişkin McLeod e Li Q² Testi Sonuçları

| Panel A: Enflasyon, enflasyon belirsizliği | | | |
|--|----------------------------------|---------------------|---------------------|
| | McLeod ve Li Q ² test | | |
| | Q ² (5) | Q ² (10) | Q ² (20) |
| $\varepsilon_{\pi_t \pi u_t}$ | 129.402 (0.000) | 139.264 (0.000) | 171.109 (0.000) |
| Panel B: Enflasyon belirsizliği, enflasyon | | | |
| | McLeod ve Li Q ² test | | |
| | Q ² (5) | Q ² (10) | Q ² (20) |
| $\varepsilon_{\pi u_t \pi_t}$ | 216.212 (0.000) | 219.604 (0.000) | 229.611 (0.000) |

Not: Parantez içindeki rakamlar olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 6’daki sonuçlara göre, artık karelerde serisel korelasyonun olmadığını söyleyen sıfır hipotezi 5, 10 ve 20. gecikmelerde her iki model için de %5 önem seviyesinde reddedildiği görülmektedir. Bu sonuç, (1) numaralı ($\varepsilon_{\pi_t \pi u_t}$) ve (2) numaralı ($\varepsilon_{\pi u_t \pi_t}$)

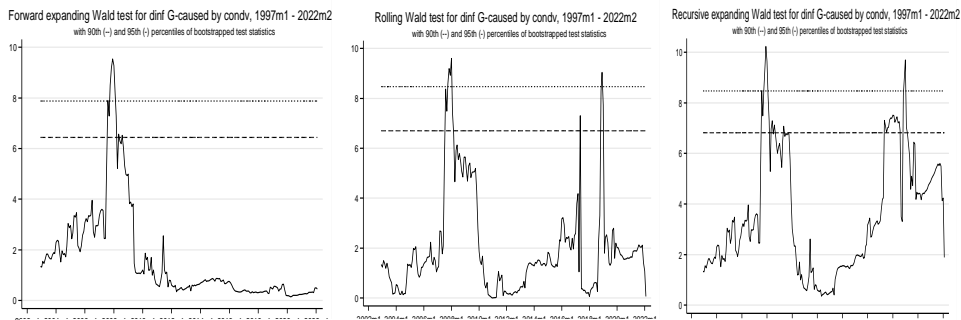
denklemlerden elde edilen artık karelerin anlamlı bir doğrusal olmayan bağımlılık olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda, enflasyon ve enflasyon belirsizliği serileri arasındaki doğrusal olmayan nedensellik ilişkilerini belirlemek amacıyla zamanla değişen Granger nedensellik analizi uygulanmıştır. Bu analiz çerçevesinde, enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki nedensel ilişkinin varlığı FE, RO ve RE prosedürleri kullanılarak araştırılmıştır. Minimum pencere uzunluğu 72 olarak oluşturulmuştur. Maksimum gecikme uzunluğu 12 verilerek Akaike bilgi kriterine göre 2 olarak belirlenmiştir. Tüm örnekleme sıfır hipotezi, tüm dönem boyunca herhangi bir noktada enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasında Granger nedensellik ilişkisi olmadığını ifade etmektedir. Tablo 7’de $d=1$ için her üç prosedüre yönelik maksimum Wald testi istatistikleri raporlanmıştır.

Tablo 7. Wald Testi Sonuçları

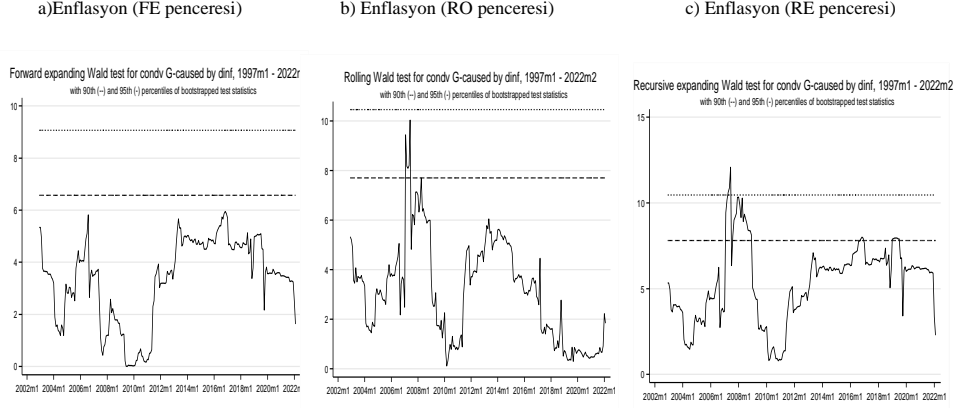
| | Wald (FE Penceresi) | Wald (RO Penceresi) | Wald (RE Penceresi) |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| Panel A Bağımlı Değişken: π | | | |
| πu | 9.540 | 9.595 | 10.230 |
| Kritik değerler | | | |
| %5 | 7.881 | 8.465 | 8.465 |
| %10 | 6.439 | 6.706 | 6.822 |
| Panel B Bağımlı Değişken: πu | | | |
| π | 5.954 | 10.031 | 12.083 |
| Kritik Değerler | | | |
| %5 | 9.059 | 10.456 | 10.460 |
| %10 | 6.567 | 7.698 | 7.808 |

Not: Parantez içindeki rakamlar %5 önem seviyesindeki bootstrap test istatistiklerine ilişkin kritik değerleri göstermektedir. Wald testine ilişkin sıfır hipotezi Panel A için enflasyon belirsizliğinin, enflasyonun Granger nedenseli olmadığını, Panel B için enflasyonun, enflasyon belirsizliğinin Granger nedenseli olmadığını belirtmektedir. Minimum pencere büyüklüğü 72 gözlem olarak belirlenmiştir. VAR modeline ilişkin gecikme uzunluğu $m=2$ ve LA-VAR modeli için gecikme uzunluğu $d=1$ olarak belirlenmiştir.

a)Enflasyon Belirsizliği (FE penceresi) b) Enflasyon Belirsizliği (RO penceresi) c) Enflasyon Belirsizliği (RE penceresi)



Şekil 2. Enflasyon Belirsizliğinden Enflasyona Doğru Zamanla Değişen Granger Nedensellik Grafikleri



Şekil 3. Enflasyondan Enflasyon Belirsizliğine Doğru Zamanla Değişen Granger Nedensellik Grafikleri

Tablo 7'deki sonuçlara göre, Panel A'da tüm dönem boyunca herhangi bir noktada enflasyon belirsizliğinin enflasyonun Granger nedenseli olmadığını söyleyen sıfır hipotezi FE, RO ve RE prosedürleri için %5 önem seviyesinde reddedilmektedir. Buna göre, Türkiye'de dikkate alınan dönem için Cukierman ve Meltzer hipotezinin geçerli olduğu söylenebilir. Panel B'de tüm dönem boyunca herhangi bir noktada enflasyonun enflasyon belirsizliğinin Granger nedenseli olmadığı sıfır hipotezi test edilmektedir. İlgili sonuçlara göre, FE ve RO prosedürleri için maksimum Wald istatistikleri %5 önem seviyesindeki kritik değerden daha düşük olduğundan sıfır hipotezi reddedilememektedir. Bununla birlikte, RE prosedürü için maksimum Wald istatistiği %5 önem seviyesindeki kritik değerden daha yüksek olduğundan sıfır hipotezi reddedilmektedir. Buna göre, ele alınan dönem için Türkiye'de Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu ifade edilebilir.

Şekil 2 ve Şekil 3'de, sırasıyla, enflasyon belirsizliğinden enflasyona ve enflasyondan enflasyon belirsizliğine doğru zamanla değişen Granger nedensellik testine ilişkin FE, RO ve RE prosedürleri için test istatistik serileri ve %5 ve %10 bootstrap kritik değerlerine ilişkin grafikler yer almaktadır. Şekil 2'e göre, FE prosedürü için 2008 yılında, RO ve RE prosedürleri için 2008 yılı ile 2020 yılının ilk aylarında test istatistik değerleri %5 önem seviyesindeki kritik değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, bu dönemlerde enflasyon belirsizliğinden enflasyona doğru Granger nedenselliğinin varlığı söz konusudur ve Cukierman-Meltzer hipotezi geçerlidir. Şekil 3'e göre, FE prosedürüne göre, enflasyondan enflasyon belirsizliğine doğru Granger nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. RO prosedürüne göre sadece %10 önem seviyesinde anlamlı bir Granger nedensellik ilişkisi bulunurken, RE prosedürü için %5 önem seviyesinde 2008 yılı için enflasyondan enflasyon belirsizliğine doğru Granger nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, Türkiye'de sadece 2008 yılında Friedman-Ball hipotezi geçerlidir.

6. Sonuç

Enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişki uzun zamandır ekonomistler arasında tartışılan önemli bir konu olmuştur. Bunun nedeni, bu ilişkinin merkez bankalarının para politikalarının belirlenmesinde önemli bir faktör olarak dikkate alınmasıdır. Bu konu ile ilgili gerçekleştirilen çalışmaların çoğu enflasyon ve

enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi doğrusal ve simetrik nedensellik analizleri kullanarak araştırmışlardır. Bununla birlikte, enflasyon gibi ekonomik değişkenler doğrusal olmayan bir yapıya sahip olabilmektedirler ve enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki nedensellik ilişkisi zamanla değişebilmektedir.

Bu bağlamda, bu çalışmada Ocak 1997-Şubat 2022 dönemi arasında Türkiye’de enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişki incelenmiştir. Enflasyon belirsizliğinin ölçülmesinde GARCH modelinden yararlanılmış ve söz konusu ilişkinin araştırılmasında doğrusal ve doğrusal olmayan zamanla değişen Granger nedensellik analizleri kullanılmıştır. Doğrusal Granger nedensellik analizinden elde edilen bulgular, Türkiye’de ilgili dönemde enflasyonun, enflasyon belirsizliğini arttırdığını ifade eden Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuç Özdemir ve Fisunoğlu (2008), Karahan (2012), Apergis vd. (2021) çalışmalarını desteklemektedir. Zamanla değişen Granger nedensellik analizinden elde edilen bulgulara göre, 2008 yılında enflasyon belirsizliğinden enflasyona ve enflasyondan enflasyon belirsizliğine doğru çift yönlü bir Granger nedensellik ilişkisi olduğu, dolayısıyla Cukierman-Meltzer ve Friedman-Ball hipotezlerinin geçerli olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, Nas ve Perry (2000) ve Fountas vd. (2004) yaklaşımını ve Apergis (2004), Balcılar vd. (2011) çalışmalarını desteklemektedir. Buna göre, enflasyondaki artış enflasyon belirsizliğini artırırken, enflasyon belirsizliği de enflasyona neden olmaktadır. 2020 yılının ilk aylarında ise enflasyon belirsizliğinin enflasyonu yükselttiği, Cukierman-Meltzer hipotezinin varlığı yönünde bir kanıt bulunmuştur. Elde edilen bu bulgu, Berument vd. (2011), Varlık vd., (2017) çalışmalarıyla örtüşmektedir.

Sonuç olarak, elde edilen bulgular enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasında doğrusal olmayan bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Türkiye’de 2008 ile 2020 yılında Cukierman-Meltzer hipotezinin geçerli olması, merkez bankasının çıktı düzeyini yükseltecek bir para politikası tasarımı oluşturduğunu göstermektedir. Merkez bankası fiyat istikrarı temel amacını korumak kaydıyla, bu dönemde enflasyon oranının ortalama olarak tek hanelerde olmasından dolayı politika yapıcıların büyümeyi destekleyici politikalar izlediği ifade edilebilmektedir. Aynı zamanda, bu bulgu para ve maliye politikalarının birleşiminin bir sonucu olarak görülebilir. Diğer bir ifadeyle, para ve maliye politikalarının enflasyon belirsizliğini azaltmak amacıyla etkin bir şekilde koordine edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, 2008 yılında Friedman-Ball hipotezinin geçerliliğinin tespit edilmesi, merkez bankasının enflasyona hızlı, etkin ve etkili bir şekilde tepki verdiğini göstermektedir. Merkez bankasının bu davranışı, enflasyonun azalmasını ve onun enflasyon belirsizliği üzerindeki marjinal etkisini minimize etmesini sağlamıştır.

Çalışma bulguları, enflasyon belirsizliği-enflasyon ilişkisinin uygulanan politikanın enflasyon üzerindeki etkisinin belirsiz olduğu dönemlerde gözlemlendiğini ifade etmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular, para politikası uygulamaları ve makroekonomik modellemede politika yapıcılar için önemli sonuçlar ortaya koymaktadır. Para politikası otoriteleri enflasyona karşı hızlı, etkili ve etkin politikalar uygulamalıdır. Böylelikle, enflasyonu azaltabilir ve enflasyon belirsizliğini minimize edebilirler.

Referanslar

- Apergis, N. (2004). Inflation, output growth, volatility and causality: evidence from panel data and the G7 countries. *Economics Letters*, 83(2), 185-191.
- Apergis, N., Bulut, U., Ucler, G., & Ozsahin, S. (2021). The causal linkage between inflation and inflation uncertainty under structural breaks: Evidence from Turkey. *The Manchester School*, 89(3), 259-275.
- Balcilar, M., Ozdemir, Z. A., & Cakan, E. (2011). On the nonlinear causality between inflation and inflation uncertainty in the G3 countries. *Journal of Applied Economics*, 14(2), 269-296.
- Ball, L. (1992). Why does high inflation raise inflation uncertainty?. *Journal of Monetary Economics*, 29(3), 371-388.
- Barnett, W. A., Jawadi, F., & Fiti, Z. (2020). Causal relationships between inflation and inflation uncertainty. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 24(5).
- Berument, H., Yalcin, Y., & Yildirim, J. (2009). The effect of inflation uncertainty on inflation: Stochastic volatility in mean model within a dynamic framework. *Economic Modelling*, 26(6), 1201-1207.
- Berument, M. H., Yalcin, Y., & Yildirim, J. O. (2011). The inflation and inflation uncertainty relationship for Turkey: a dynamic framework. *Empirical Economics*, 41(2), 293-309.
- Bhar, R., & Mallik, G. (2010). Inflation, inflation uncertainty and output growth in the USA. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 389(23), 5503-5510.
- Buth, B., Kakinaka, M., & Miyamoto, H. (2015). Inflation and inflation uncertainty: The case of Cambodia, Lao PDR, and Vietnam. *Journal of Asian Economics*, 38, 31-43.
- Chang, K. L. (2012). The impacts of regime-switching structures and fat-tailed characteristics on the relationship between inflation and inflation uncertainty. *Journal of Macroeconomics*, 34(2), 523-536.
- Chen, S. W., Shen, C. H., & Xie, Z. (2008). Evidence of a nonlinear relationship between inflation and inflation uncertainty: The case of the four little dragons. *Journal of Policy Modeling*, 30(2), 363-376.
- Cukierman, A., & Meltzer, A. H. (1986). A theory of ambiguity, credibility, and inflation under discretion and asymmetric information. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 54(5), 1099-1128.
- De Bruin, W. B., Manski, C. F., Topa, G., & Van Der Klaauw, W. (2011). Measuring consumer uncertainty about future inflation. *Journal of Applied Econometrics*, 26(3), 454-478.
- Doğru, B. (2013). Farklı para politikası rejimlerinde enflasyon belirsizliği ve enflasyon ilişkisi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 7(2), 77-99.
- Elder, J. (2004). Another perspective on the effects of inflation uncertainty. *Journal of Money, Credit and Banking*, 36(5), 911-928.
- Erkam, S. (2008). Enflasyon ve enflasyon belirsizliği: Türkiye örneği. *Sosyoekonomi*, 7(7).
- Fountas, S. (2010). Inflation, inflation uncertainty and growth: Are they related?. *Economic Modelling*, 27(5), 896-899.
- Fountas, S., Ioannidis, A., & Karanasos, M. (2004). Inflation, inflation uncertainty and a common European monetary policy. *The Manchester School*, 72(2), 221-242.

- Friedman, M. (1977). Nobel lecture: inflation and unemployment. *Journal of political economy*, 85(3), 451-472.
- Golob, J. E. (1994). Does inflation uncertainty increase with inflation?. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Kansas City*, 79, 27-27.
- Grier, K. B., & Perry, M. J. (1998). On inflation and inflation uncertainty in the G7 countries. *Journal of International Money and Finance*, 17(4), 671-689.
- Grier, K. B., & Perry, M. J. (2000). The effects of real and nominal uncertainty on inflation and output growth: some garch-m evidence. *Journal of applied econometrics*, 15(1), 45-58.
- Gülşen, E., & Kara, H. (2019). Measuring inflation uncertainty in Turkey. *Central Bank Review*, 19(2), 33-43.
- Hajamini, M. (2019). Asymmetric causality between inflation and uncertainty: Evidences from 33 developed and developing countries. *Journal of Quantitative Economics*, 17(2), 287-309.
- Hasanov, M., & Omay, T. (2011). The relationship between inflation, output growth, and their uncertainties: Evidence from selected CEE countries. *Emerging Markets Finance and Trade*, 47(sup3), 5-20.
- Holland, A. S. (1995). Inflation and uncertainty: tests for temporal ordering. *Journal of Money, Credit and Banking*, 27(3), 827-837.
- Hou, C. (2020). Time-varying relationship between inflation and inflation uncertainty. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82(1), 83-124.
- Hwang, Y. (2007). Causality between inflation and real growth. *Economics Letters*, 94(1), 146-153.
- Karahan, Ö. (2012). The relationship between inflation and inflation uncertainty: evidence from the Turkish economy. *Procedia economics and finance*, 1, 219-228.
- Kontonikas, A. (2004). Inflation and inflation uncertainty in the United Kingdom, evidence from GARCH modelling. *Economic modelling*, 21(3), 525-543.
- Lawton, N., & Gallagher, L. A. (2020). The negative side of inflation targeting: revisiting inflation uncertainty in the EMU. *Applied Economics*, 52(29), 3186-3203.
- M. Friedman (1977). Nobel lecture: Inflation and unemployment, *Journal of Political Economy*. 85(3), 451-472.
- Mahmood, W. M., & Asimakopoulou, I. (2007). Nonlinear dependence and conditional heteroscedasticity: A notes from Malaysian daily stock returns. Available at SSRN 980890.
- Nas, T. F., & Perry, M. J. (2000). Inflation, inflation uncertainty, and monetary policy in Turkey: 1960-1998. *Contemporary Economic Policy*, 18(2), 170-180.
- Özdemir, Z. A., & Fisunoğlu, M. (2008). On the inflation-uncertainty hypothesis in Jordan, Philippines and Turkey: A long memory approach. *International Review of Economics & Finance*, 17(1), 1-12.
- Pintilescu, C., Jemna, D. V., Viorică, E. D., & Asandului, M. (2014). Inflation, output growth, and their uncertainties: Empirical evidence for a causal relationship from European emerging economies. *Emerging Markets Finance and Trade*, 50(sup4), 78-94.
- Pourgerami, A., & Maskus, K. E. (1987). The effects of inflation on the predictability of price changes in Latin America: some estimates and policy implications. *World Development*, 15(2), 287-290.
- S. Fischer (1993). The role of macroeconomic factors in growth, *Journal of Monetary Economics*. 32(3), 485-512.

- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası elektronik veri dağıtım sistemi. Erişim adresi <https://evds2.tcmb.gov.tr/>
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB). (2021). *Finansal istikrar raporu*. Erişim adresi <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/a14f39d3-85db-4aaa-98e0-e683315d5784/TamMetin.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-a14f39d3-85db-4aaa-98e0-e683315d5784-okUZ.TR>
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB). (2022). *Enflasyon raporu: 2022-IV*. Erişim Adresi https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/d7f61d6a-f1a3-4c95-9e1b-c4f75e7044a9/enfekim22_iv_tam.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-d7f61d6a-f1a3-4c95-9e1b-c4f75e7044a9-ojHsLsx
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. (2013). Enflasyon ve fiyat istikrarı raporu (2013). Erişim Adresi <https://www.tcmb.gov.tr/>
- Varlık, S., Ulke, V., & Berument, H. (2017). The time-varying effect of inflation uncertainty on inflation for Turkey. *Applied Economics Letters*, 24(13), 961-967.