

Enflasyon ve Enflasyon Belirsizliği: Türkiye Örneği

Serkan ERKAM

serkane@hacettepe.edu.tr

Inflation and Inflation Uncertainty in Turkey

Abstract

This study is an attempt to investigate the causality structure between inflation and inflation uncertainty in Turkey for the period of 1982-2008. Empirical findings based on the ARCH, GARCH and PARCH estimates of the autoregressive inflation models support the hypothesis that inflation itself is a source of inflation uncertainty in Turkey. Also a short-run causality from greater inflation uncertainty to higher rates of inflation is found in some models. This implies that there is a central bank incentive of creating inflation surprises during periods of increased inflation uncertainty in Turkey.

Key Words : Inflation, Inflation Uncertainty, Granger-Causality, GARCH Models.

JEL Classification Codes : C32, E31.

Özet

Bu çalışma, 1982–2008 dönemi için Türkiye’de enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığını ve yönünü sorgulamaktadır. Otoregresif enflasyon modellerine ilişkin ARCH, GARCH ve PARCH tahminlerinden elde edilen varyans serileri ile enflasyon serisi arasındaki nedensellik analizi, Türkiye’de yüksek enflasyonun, enflasyon belirsizliğini arttırdığı sonucunu desteklemektedir. Bunun yanında, kısa dönemde enflasyon belirsizliğinin yüksek enflasyonun nedeni olduğu sonucuna da ulaşılmaktadır. Ulaşılan bu sonuç, kısa dönemde merkez bankasının enflasyon sürprizlerine başvurma eğiliminin bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

Anahtar Sözcükler : Enflasyon, Enflasyon Belirsizliği, Granger-Nedensellik, GARCH Modelleri.

1. Giriş

1971 yılından itibaren sürekli olarak iki haneli enflasyon rakamları karşı karşıya kalan Türkiye ekonomisi, 2001 yılında fiyat istikrarını para politikasının birincil amacı haline getiren yasa değişikliğine dek, yüksek enflasyonla olan mücadelesinde başarıya ulaşmamıştır. Türkiye'nin enflasyonla olan mücadelesinin uzun sürmesinin nedenleri arasında, enflasyon oranındaki artışla beraber ortaya çıkan enflasyon belirsizliğinin yer aldığı ifade edilebilir. Zira enflasyon belirsizliğindeki artışın önemli sonuçlarından biri, karar birimlerini fiyat artışlarına endeksli kısa vadeli sözleşmelere yönlendirmesi ve enflasyon düzeyinde bir atalet yaratmasıdır. Bu çerçevede, enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkinin açıklığa kavuşturulması oldukça önemli hale gelmektedir.

Bu çalışmanın amacı, enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi Türkiye örneğinde açıklamaya çalışmaktır. Bu doğrultuda öncelikle, konuya ilişkin teorik ve ampirik literatür kısaca özetlenmektedir. Daha sonra, oluşturulan GARCH modeli ve uygulanan Granger Nedensellik testleri yardımıyla, 1982:01–2008:01 dönemi için Türkiye'de enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki ilişki sorgulanmaktadır.

2. Teorik Tartışmalar

Enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiye dair ilk tartışmaların Okun (1971) ile başladığı ifade edilebilir. Okun (1971), 17 endüstrileşmiş OECD ülkesini içeren ampirik kanıtlar yardımıyla, yüksek enflasyon sürecinde bulunan ülkelerin aynı zamanda yüksek enflasyon değişkenliği ile karşı karşıya olduğunu vurgulamaktadır. Hemen sonrasında Gordon (1971), kullanılan örneklem dönemi değiştirildiğinde, Okun tarafından ulaşılan bu sonucun geçerliliğini yitirdiği sonucuna ulaşmaktadır. Logue ve Willet (1976) ise, 41 ülkeyi içeren çalışmalarında, ortalama enflasyon oranı ile enflasyon değişkenliği arasındaki pozitif ilişkinin enflasyon oranı düştükçe zayıfladığını vurgulamakta ve söz konusu iki çalışmanın bulgularını birbiriyle uyumlu hale getirmektedirler.

Süre giden bu tartışmanın, Friedman'ın (1977) Nobel konuşmasının ardından anlamlı biçimde ilgi topladığı dikkat çekmektedir. Friedman'a (1977) göre, yüksek enflasyon sürecini takiben ortaya çıkan yüksek enflasyon değişkenliği, enflasyon oranına bağlı düzenlemelerin doğal bir sonucudur. Bu doğrultuda, "normal bir fiyat seviyesini" temel alan kurumsal düzenlemeler, gerçek enflasyon ile öngörülen enflasyon arasında farklılık yaratarak ekonomik etkinliği azaltmaktadır. Zira görelî fiyatları çarpıtan bu farklılık, fiyatlar tarafından içerilmiş bilgiler aracılığıyla alınan üretim ve tüketim kararlarını ekonomik etkinlikten uzaklaştırmaktadır.

Yüksek enflasyonun enflasyon belirsizliğine yol açtığı anlamına gelen bu ifadeler, Ball (1992) tarafından oyun teorik bir çerçevede ele alınmaktadır. Ball (1992)

tarafından ortaya konulan modelde, muhafazakâr ve liberal olarak adlandırılan iki tür politika otoritesi tanımlanmaktadır. Buna göre, muhafazakâr politika otoritesinin tek amacı enflasyonu düşürmektir. Buna karşılık, liberal politika otoritesi ise işsizlik maliyetine duyarlıdır ve enflasyonu düşürme konusunda isteksiz davranabilmektedir. Bu çerçevede, enflasyon oranının düşük olduğu dönemlerde herhangi bir belirsizlik ortaya çıkmayacaktır; zira her iki tür politika otoritesi de düşük enflasyonu sürdürme eğilimi sergileyeceklerdir. Buna karşılık, yüksek enflasyon dönemlerinde ise, iktidardaki politika otoritesine bağlı bir belirsizlik ortaya çıkmaktadır. Zira muhafazakâr politika otoritesinin iktidara gelmesi halinde ortaya çıkacak işsizlik maliyeti, liberal politika otoritesinin varlığında azalmaktadır. Bu çerçevede, yüksek enflasyonun enflasyon belirsizliğini arttırdığı görüşü, literatürde Friedman-Ball hipotezi olarak anılmaktadır.¹

Enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkinin diğer yönünü oluşturan ve enflasyon belirsizliğinden enflasyona doğru olan nedensellik ilişkisi ise konuya ilişkin literatürün diğer kısmını oluşturmaktadır. Nedensellik ilişkisinin bu yönü kendi içinde ikiye ayrılmaktadır. Bu çerçevede, enflasyon belirsizliğinin yüksek enflasyona neden olduğu görüşü literatürde Cukierman-Meltzer hipotezi olarak anılmakta; buna karşılık, enflasyon belirsizliğinin daha düşük enflasyona neden olduğu görüşü ise Holland hipotezi olarak anılmaktadır.

Cukierman ve Meltzer'e (1986) göre, artan enflasyon belirsizliği, siyasi kontrol altındaki merkez bankasının enflasyon sürprizlerine başvurma eğilimini güçlendirmektedir. Buradaki siyasi kontrol, merkez bankasının kısa dönemli istihdam artışına değer vermesine neden olmaktadır. Ne var ki, sürpriz enflasyon her dönem daha yüksek enflasyon yaratılmasını gerektirdiği için, merkez bankasının bu eğilimi enflasyon oranının gittikçe yükselmesine yol açmaktadır.

Holland'a (1995) göre ise, artan enflasyon belirsizliği sonucunda güçlenen merkez bankasının stabilizasyon eğilimidir. Bu doğrultuda, artan enflasyon belirsizliğinin gittikçe azalan enflasyon oranlarına yol açması söz konusudur.

Özetle, konuya ilişkin teorik literatür test edilebilir dört önermeyi ortaya koymaktadır:

- Enflasyon, enflasyon belirsizliğini arttırmaktadır. (Friedman-Ball Hipotezi)
- Enflasyon, enflasyon belirsizliğini azaltmaktadır. (Pourgerami-Maskus Hipotezi)

¹ Friedman-Ball hipotezinin aksine, yüksek enflasyonun enflasyon belirsizliğini düşürdüğü görüşü, Pourgerami ve Maskus (1987) tarafından ortaya konulmaktadır. Konuya ilişkin literatürde çok fazla anılmayan bu yaklaşıma göre, artan enflasyonun varlığında karar birimleri enflasyon tahminlerine daha çok kaynak aktarmakta ve enflasyondan kaynaklanan belirsizliği azaltmaktadır.

- Enflasyon belirsizliği, enflasyonu arttırmaktadır. (Cukierman-Meltzer Hipotezi)
- Enflasyon belirsizliği, enflasyonu azaltmaktadır. (Holland Hipotezi)

3. Ampirik Çalışmalar

Enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi ele alan teorik literatür çerçevesinde ortaya konulan dört önerme çok sayıda ampirik çalışma ile test edilmektedir. Türkiye'nin yanı sıra pek çok farklı ülkeyi ele alan söz konusu ampirik çalışmalar, kullandıkları ekonometrik yöntem çerçevesinde iki gruba ayrılmaktadır.

Buna göre, birinci grubu oluşturan ampirik çalışmalar, otoregresif enflasyon modellerine ilişkin “Otoregresif Koşullu Varyans” (ARCH) ve/veya “Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Varyans” (GARCH) tahminlerine ait koşullu varyans denkleminde, enflasyon oranının düzey veya bir gecikmeli değerini eklemekte ve sadece Friedman-Ball hipotezini test etmektedirler.

İkinci grup çalışmalar ise, otoregresif enflasyon modellerine ilişkin ARCH ve/veya GARCH tahminlerinden elde edilen varyans serileri ile enflasyon serisi arasındaki nedensellik ilişkisini sorgulamak suretiyle, yukarıda özetlenen dört hipotezi test etmeye çalışmaktadırlar.

3.1 Türkiye Dışındaki Ülkeleri Ele Alan Ampirik Çalışmalar

Türkiye dışındaki ülkeleri ele alan ve otoregresif enflasyon modellerine ilişkin ARCH ve/veya GARCH tahminlerine ait koşullu varyans denkleminde, enflasyon oranının düzey veya bir gecikmeli değerini ekleyerek, Friedman-Ball hipotezinin geçerliliğini sorgulayan çalışmalar Tablo: 1'de özetlenmektedir.

Bu çalışmalardan, Baillie ve diğerleri (1996), Caporale ve McKiernan (1997) ve Kontonikas (2004) ele aldıkları ülkelerin otoregresif enflasyon modellerine ilişkin ARCH ve/veya GARCH tahminlerine ait koşullu varyans denkleminde, enflasyon oranının bir gecikmeli değerini eklemekte ve Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmaktadırlar. Diğer çalışmalar ise aynı sonuca, enflasyon oranının düzey değerini koşullu varyans denkleminde eklemek suretiyle ulaşmaktadırlar.

Tablo: 1**Türkiye Dışındaki Ülkelerde Enflasyon ve Enflasyon Belirsizliği (1. Grup Çalışmalar)**

Çalışma	Ülkeler	Sonuç
Baillie ve Diğerleri (1996)	A.B.D., Almanya, Arjantin, Brezilya, Fransa, İngiltere, İsrail, İtalya, Japonya, Kanada,	Arjantin, Brezilya, İsrail ve İngiltere’de Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.
Caporale ve McKiernan (2001)	A.B.D.	A.B.D.’de Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.
Fountas (2001)	İngiltere	İngiltere’de Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.
Kontonikas (2004)	İngiltere	İngiltere’de Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.
Thornton (2006)	Güney Afrika	G. Afrika’da Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.
Thornton (2008)	Arjantin	Arjantin’de Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Türkiye dışındaki ülkeleri ele alan ve otoregresif enflasyon modellerine ilişkin ARCH ve/veya GARCH tahminlerinden elde edilen varyans serileri ile enflasyon serisi arasındaki nedensellik ilişkisini analiz eden çalışmalar ise Tablo: 2’de özetlenmektedir.

Tablo: 2**Türkiye Dışındaki Ülkelerde Enflasyon ve Enflasyon Belirsizliği (2. Grup Çalışmalar)**

Çalışma	Ülkeler	Sonuç
Grier ve Perry (1998)	A.B.D., Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya, Japonya, Kanada	Ele alınan tüm ülkelerde Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bununla beraber, Fransa ve Japonya’da Cukierman-Meltzer hipotezinin geçerli olduğuna dair güçlü kanıtlara ulaşılmaktadır.
Apergis (2004)	G-7 Ülkeleri	Ülkelere ait panel verilerden hareketle, Friedman-Ball ve Cukierman-Meltzer hipotezlerinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.
Fountas ve Diğerleri (2004)	Almanya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, İtalya	Almanya’da Friedman-Ball hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Hollanda’da ise, Holland hipotezinin geçerli olduğuna dair kanıtlara ulaşılmaktadır.
Berument ve Dinçer (2005)	A.B.D., Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya, Japonya, Kanada	Almanya’da Friedman-Ball hipotezinin sadece uzun dönemde geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Fransa’da ise, Holland hipotezinin geçerli olduğuna dair kanıtlara ulaşılmaktadır.
Conrad ve Karanasos (2005)	A.B.D., İngiltere, Japonya	Ele alınan tüm ülkelerde Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bununla beraber, Japonya’da Cukierman-Meltzer hipotezinin geçerli olduğuna dair sonuçlara ulaşılmaktadır.

Tablo: 2’de görüldüğü üzere bu grupta ele alınan ülkelerde de, Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonucun istisnasını ise Almanya oluşturmaktadır. Bu çerçevede, Fountas ve diğerleri (2004) Almanya’da Friedman-Ball hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşmakta iken; Berüment ve Dinçer (2005), bu ülkede Friedman-Ball hipotezinin sadece uzun dönemde geçerli olduğu sonucuna ulaşmaktadır.

Tablo: 2 Cukierman-Meltzer ve Holland hipotezleri açısından değerlendirildiğinde ise sonuçlar kısmen değişmektedir. Buna göre, Grier ve Perry (1998), Berüment ve Dinçer (2005) ve Conrad ve Karanasos (2005), Cukierman-Meltzer hipotezinin Japonya’da geçerli olduğu sonucu üzerinde uzlaşmaktadırlar. Bu grupta yer alan çalışmaların üzerinde uzlaştıkları bir başka konu ise, Holland hipotezinin geçerli olduğu ülkelerde, söz konusu ilişkinin ağırlıklı uzun dönemde ortaya çıktığıdır.

3.2 Türkiye Örneğini Ele Alan Ampirik Çalışmalar

Enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi Türkiye örneğinde ele alan çalışmalar ise toplu halde Tablo: 3’de gösterilmektedir.

Bu çalışmalardan, Neyaptı ve Kaya (2001), Berüment ve diğerleri (2001) ve Erdoğan ve Bozkurt (2004), Türkiye için oluşturdukları otoregresif enflasyon modellerine ilişkin ARCH ve/veya GARCH tahminlerine ait koşullu varyans denkleminde, enflasyon oranının düzey veya bir gecikmeli değerini ekleyerek, Friedman-Ball hipotezinin geçerliliğini sorgulamaktadırlar.

Buna karşılık, Nas ve Perry (2000), Telatar ve Telatar (2003), Hakyazı ve Artan (2004), Daal ve diğerleri (2005), Özer ve Türkyılmaz (2005), Oltulular ve Terzi (2006), Thornton (2007) ve Özdemir ve Fisunoğlu (2008) Türkiye için oluşturdukları otoregresif enflasyon modellerine ilişkin ARCH ve/veya GARCH tahminlerinden elde edilen varyans serileri ile enflasyon serisi arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmektedirler.

Diğer yandan, Telatar (2003) ise, enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi Türkiye için sorgularken her iki yöntemi de kullanmaktadır.

Son olarak, Keskek ve Orhan (2008) ise çeşitli “Ortalamada GARCH” (GARCH-M) modelleri tahmin ederek olası tüm hipotezleri test etmektedir.

Bu çalışmaların tamamı Türkiye’de Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmaktadırlar. Bununla beraber, Telatar (2003), Friedman-Ball hipotezinin Türkiye için geçerli olduğu sonucuna iki farklı yöntemle ulaşmakta ve söz konusu hipotezin geçerliliğine ilişkin bulgularını güçlendirmektedir.

Diğer taraftan, söz konusu çalışmalardan Nas ve Perry (2000), Thornton (2007) ve Keskek ve Orhan (2008) Türkiye için inceledikleri dönemlerde Holland hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmaktadırlar. Ne var ki, Nas ve Perry (2000), Türkiye'ye ait veri setini farklı dönemlere ayırarak yaptığı analiz çerçevesinde, Cukierman-Meltzer hipotezinin kısa dönemde geçerli olduğunu destekleyen bulgular elde etmektedirler.

Tablo: 3
Türkiye'de Enflasyon ve Enflasyon Belirsizliği (Ampirik Çalışmalar)

Çalışma	Örneklem	Yöntem	Sonuç
Nas ve Perry (2000)	Türkiye (1960:01-1998:3)	GARCH Granger-Nedensellik	Ele alınan dönemin tamamı için Friedman-Ball hipotezinin ve Holland hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. 1986 sonrası dönem için ise kısa dönemde Cukierman-Meltzer hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.
	Türkiye (1980:01-1998:3)		
	Türkiye (1986:01-1998:3)		
	Türkiye (1990:01-1998:3)		
Neyaptı ve Kaya (2001)	Türkiye (1982:10-1999:12)	GARCH	Friedman-Ball hipotezi geçerlidir
Berument ve Diğerleri (2001)	Türkiye (1986:01-2000:12)	GARCH	Friedman-Ball hipotezi geçerlidir
Telatar ve Telatar (2003)	Türkiye (1995:03-2000:12)	Kalman Filtreleme Granger-Nedensellik	Friedman-Ball hipotezi geçerlidir
Telatar (2003)	Türkiye (1987:01-2001:12)	GARCH Granger-Nedensellik	Friedman-Ball hipotezi geçerlidir
Erdoğan ve Bozkurt (2004)	Türkiye (1983:01-2003:09)	GARCH	Friedman-Ball hipotezi geçerlidir
Hakyazı ve Artan (2004)	Türkiye (1987:01-2003:10)	GARCH Granger-Nedensellik Varyans Ayırma Etki-Tepki Analizi	Friedman-Ball hipotezi geçerlidir
Daal ve Diğerleri (2005)	22 Ülke (1957:02-2004:05)	GARCH Granger-Nedensellik	Friedman-Ball hipotezi geçerlidir

Özer ve Türkyılmaz (2005)	Türkiye (1990:04-2004:04)	GARCH Granger-Nedensellik Varyans Ayrıştırma Etki-Tepki Analizi	Friedman-Ball hipotezi geçerlidir
Oltulular ve Terzi (2006)	Türkiye (1987:01-2005:06)	GARCH Granger-Nedensellik Hsiao-Granger-Nedensellik VAR	Friedman-Ball hipotezi geçerlidir
Thornton (2007)	22 Ülke (1957:02-2004:05)	GARCH Granger-Nedensellik	Türkiye için ele alınan dönemde Friedman-Ball hipotezinin ve Holland hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.
	Türkiye (1970:01-2005:12)		
Özdemir ve Fisunoğlu (2008)	Türkiye (1987:02-2003:11)	GARCH Granger-Nedensellik	Friedman-Ball hipotezi geçerlidir
	Filipinler (1987:02-2003:11)		
	Ürdün (1987:02-2003:11)		
Keskek ve Orhan (2008)	Türkiye (1984:01-2005:10)	GARCH	Türkiye için ele alınan dönemde Friedman-Ball hipotezinin ve Holland hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

4. Veri Seti ve Ekonometrik Yöntem

Çalışmada kullanılan enflasyon oranı verileri TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden elde edilen aylık TÜFE endeksleri yardımıyla hesaplanmıştır. Yapılan analizler Türkiye için 1982:01 ile 2008:01 dönemini kapsamaktadır. Kullanılan serinin tanımlayıcı özellikleri Tablo: 4’te gösterilmektedir.

Tablo: 4
Enflasyon Serisinin Tanımlayıcı Özellikleri (Türkiye: 1982:01 – 2008:01)

Ortalama	0.034	Standart Hata	0.026
Maksimum	0.261	Çarpıklık	2.249
Minimum	-0.011	Basıklık	18.418
Jarque-Bera	3353.598***	Mevsimsellik	13.352***
LM (1)	19.934***	BDS(2)	0.061***
LM (4)	23.024***	BDS(3)	0.097***
LM(12)	36.373***	BDS(4)	0.119***
LB (1)	20.054***	BDS(5)	0.127***
LB (4)	29.686***	BDS(6)	0.126***
LB(12)	76.508***	Gözlem Sayısı	312

*, **, ve *** işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 istatistiksel anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo: 4’de gösterildiği üzere, Türkiye için ele alınan döneme ait mevsimsel etkilerden arındırılmış, aylık ortalama enflasyon oranı %3,4’tür. Bu ortalama değere ilişkin standart sapmanın %2,6 olarak gerçekleşmesi ele alınan dönemde enflasyon serisinin yüksek değişkenliğe sahip olduğu anlamını taşımaktadır. Çarpıklık değeri serinin sağa çarpık bir dağılıma sahip olduğunu göstermekte; bununla beraber, basıklık değerinin büyüklüğü Türkiye’ye ait enflasyon serisinin uzun kuyruklu (leptokurtic) olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, Jarque-Bera değeri serilerin normal dağılıma sahip olmadığını sonucunu desteklemektedir.

Tablo: 4 üzerinde gösterilen diğer değerler ise sırasıyla ARCH etkisinin varlığını gösteren “Lagrange Çarpanı” (LM) değerleri; hata terimlerinin kareleri arasında doğrusal korelasyonun varlığını gösteren “Ljung-Box” (LB) Q-istatistiği değerleri; serinin bağımsız ve özdeş dağılıma sahip olup olmadığını gösteren 2’den 6’ya kadar değişen boyutlar için hesaplanan BDS test değerleridir. Bu çerçevede, sırasıyla 1, 4 ve 12 gecikme için hesaplanan ve istatistiksel anlamlılığa sahip olan LM değerleri seride ARCH etkisinin var olduğunu göstermekte iken, yine aynı sayıda gecikme için hesaplanan LB değerleri, hata terimlerinin kareleri arasında doğrusal korelasyonun var olduğunu göstermektedir. Son olarak, BDS değerleri de serinin bağımsız ve özdeş bir dağılıma sahip olmadığını işaret etmektedir. Tüm bu sonuçlar, söz konusu enflasyon serisinin ARCH tipi bir modelleme için uygun şartları oluşturduğunu göstermektedir.

Tahminlerde kullanılan seriye ilişkin birim kök test sonuçları ise Tablo-5’te gösterilmektedir. Tablo-5’ten takip edilebileceği üzere enflasyon serisine ilişkin ADF ve PP test değerleri, birim kök boş hipotezinin reddedilmesi gerektiğini işaret etmektedir. Bu sonuç, söz konusu enflasyon oranı serisinin durağan olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo: 5
Birim Kök Test Sonuçları (Türkiye: 1982:01 – 2008:01)

	ADF (sabit terim)	ADF (sabit terim, trend)	PP (sabit terim)	PP (sabit terim, trend)
π_t	-3.653***	-7.029***	-10.234***	-10.406***

Çalışmada, Nas ve Perry (2000), Telatar ve Telatar (2003), Hakyazı ve Artan (2004), Daal ve diğerleri (2005), Özer ve Türkyılmaz (2005), Oltulular ve Terzi (2006), Thornton (2007) ve Özdemir ve Fisunoğlu (2008) takip edilerek, Türkiye için otoregresif bir enflasyon modeli oluşturulmakta ve bu modele ilişkin ARCH, GARCH ve PARCH tahminlerinden elde edilen koşullu varyans serileri ile enflasyon serisi arasındaki nedensellik ilişkisi analiz edilmektedir.

Bu çerçevede, Türkiye için üçüncü dereceden otoregresif [AR(3)] bir enflasyon modeli tahmin edilmektedir. Bu AR(3) modelinin hata terimlerinde olması beklenen ARCH etkileri, Engle (1982) tarafından ortaya konulan ARCH, Bollerslev (1986) tarafından ortaya konulan GARCH ve Ding ve diğerleri (1993) tarafından ortaya konulan PARCH yaklaşımları ile modellenmektedir. Literatürdeki gösterimi ile standart bir AR(s)-ARCH(1) modeli şu şekilde gösterilmektedir:

$$\pi_t = \lambda_0 + \sum_{i=1}^s \lambda_i \pi_{t-i} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t = v_t \sqrt{h_t} \quad (1)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2)$$

Bu gösterimde yer alan (1) no'lu denklem, enflasyon için öngörülen s'nci dereceden otoregresif yapıya sahip ortalama denklemdir. (2) no'lu denklem ise (1) no'lu denklemin hata terimlerinin oluşturduğu “koşullu varyans” denklemdir. Söz konusu ARCH modelinin tutarlı olması için geçerli olan parametre koşulları ise $\alpha_0 > 0$; $\alpha_1 \geq 0$ olarak gösterilmektedir. Bollerslev (1986) tarafından ortaya konulan GARCH yaklaşımına göre ise, bir koşullu varyans denklemi şu şekilde de modellenebilmektedir:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 h_{t-1} \quad (3)$$

Tutarlı ve durağan bir koşullu varyans elde etmenin yeterli ve gerekli şartı, sırasıyla $\alpha_0 > 0$; $\alpha_1, \alpha_2 \geq 0$ ve $\alpha_1 + \alpha_2 < 1$ parametre kısıtlarının gerçekleşmesini gerektirmektedir. Son olarak, Ding ve diğerleri (1993) tarafından ortaya konulan PARCH yaklaşımında ise, koşullu varyans “üstel” olarak aşağıdaki gibi doğrusal olmayan bir yapıya da sahip olabilir:

$$\left(\sqrt{h_t}\right)^\delta = \alpha_0 + \alpha_1 |\varepsilon_{t-1}|^\delta + \alpha_2 \left(\sqrt{h_{t-1}}\right)^\delta \quad (4)$$

(4) no'lu denklemde gösterilen koşullu varyans modeli, aynı (3) no'lu denklemde olduğu gibi $\alpha_0 > 0$; $\alpha_1, \alpha_2 \geq 0$ ve $\alpha_1 + \alpha_2 < 1$ parametre kısıtlarını sağlamak zorundadır. Bu koşullu varyans denkleminin üstel parametresi olan δ , 2'ye eşit olduğunda standart bir GARCH(1,1) gösterimine dönüşürken, 1'e eşit olması durumunda Taylor (1986) ve Schwert (1989) tarafından ortaya konan PARCH modeline dönüşmektedir.

Yukarıda bahsedilen üç farklı koşullu varyans modelinin tahmin edilmesi ile elde edilen koşullu varyans (\hat{h}_t) serileri, enflasyon belirsizliğinin ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Enflasyon ile enflasyon belirsizliği serileri arasında Granger-Nedensellik analizi p. dereceden bir [VAR(p)] süreci yardımıyla yürütülmektedir.

$$\hat{h}_t = \mu + \sum_{i=1}^p \alpha_i \hat{h}_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i \pi_{t-i} + u_{1t} \quad (5)$$

$$\pi_t = \delta + \sum_{i=1}^p \phi_i \hat{h}_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \pi_{t-i} + u_{2t} \quad (6)$$

Tablo: 6
Enflasyon Modelleri (Türkiye: 1982:01 – 2008:01)

	AR	ARCH)	GARCH	PARCH
<i>π Denklemi</i>				
C	0.0104*** (0.0016)	0.0083*** (0.0016)	0.0078*** (0.0015)	0.0057*** (0.0013)
π_{t-1}	0.4298*** (0.0431)	0.4367*** (0.0906)	0.4360*** (0.0860)	0.4580*** (0.0757)
π_{t-2}	0.1111** (0.0472)	0.1368* (0.0776)	0.1340* (0.0794)	0.1263* (0.0693)
π_{t-3}	0.1235*** (0.0431)	0.1482** (0.0599)	0.1646*** (0.0610)	0.1874*** (0.0608)
D ₁₉₈₇	0.0767*** (0.0147)	0.0775*** (0.0024)	0.0774*** (0.0023)	0.0782*** (0.0039)
D ₁₉₉₄	0.2084*** (0.0148)	0.2146*** (0.0109)	0.2207*** (0.0168)	0.1919*** (0.0179)
D ₂₀₀₁	0.0567*** (0.0148)	0.0579*** (0.0034)	0.0580*** (0.0033)	0.0585*** (0.0041)
<i>h_t Denklemi</i>				
C		1.81×10^{-4} *** (2.07×10^{-5})	5.68×10^{-5} (3.78×10^{-5})	4.87×10^{-4} (4.38×10^{-4})
ε_{t-1}^2		0.1387* (0.0710)	0.1127* (0.0637)	
h_{t-1}			0.6220*** (0.2147)	
$ \varepsilon_{t-1} $				0.0827* (0.0450)
$\sqrt{h_{t-1}}$				0.9016*** (0.0583)

<i>Diyagonal Testler</i>				
Düzeltilmiş R ²	0.6380	0.6328	0.6295	0.6226
AIC	-5.5766	-5.5755	-5.5800	-5.5924
Log-L	868.5905	870.4247	872.1178	874.0341
F-testi	91.4726***	67.3598***	59.1690***	57.4687***
LM (1)	3.6113*	0.0526	0.0025	0.0296
LM (4)	0.0526	5.6000	2.3474	1.6879
LM(12)	19.6466*	18.6538*	13.4636	10.8981
LB (1)	3.6539*	0.0532	0.0026	0.0300
LB (4)	7.6167*	5.8014	2.4095	1.6809
LB(12)	23.2000***	19.2520*	12.8980	10.4150
BDS(2)	0.0086**	-0.0005	0.0009	-0.0004
BDS(3)	0.0135**	0.0018	0.0006	-0.0007
BDS(4)	0.0181**	0.0057	0.0019	-0.0007
BDS(5)	0.0200**	0.0087	0.0023	-0.0019
BDS(6)	0.1887**	0.0088	0.0006	-0.0046
Jarque-Bera	3.2124	3.7728	4.4979	4.0767

, **, ve *** işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 istatistiksel anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Granger-Nedensellik testleri sırasıyla $p = 4, 8, 12, 16, 24$ gecikme uzunlukları için ayrı ayrı yapılmış ve kısa ve uzun dönem farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yapılan Granger-Nedensellik sınavında, Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğunun söylenebilmesi için, $H_0^A: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$ boş hipotezinin reddedilirken, $H_0^B: \phi_1 = \phi_2 = \dots = \phi_p = 0$ boş hipotezinin reddedilmemesi gerekmektedir.

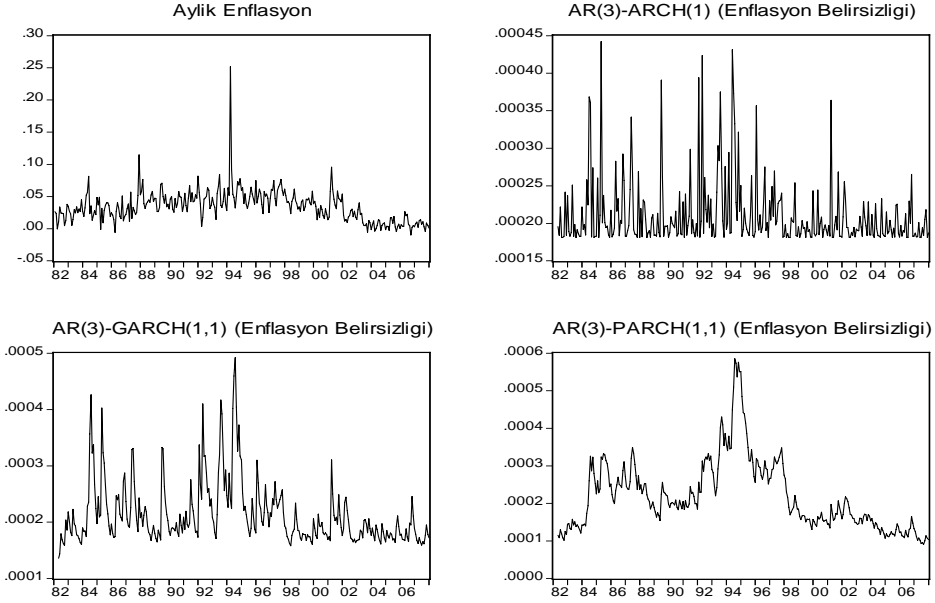
Diğer yandan, Granger-Nedensellik sınavında, Cukierman-Meltzer hipotezinin geçerli olduğunun söylenebilmesi için, $H_0^B: \phi_1 = \phi_2 = \dots = \phi_p = 0$ boş hipotezinin reddedilirken, $H_0^A: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$ boş hipotezinin reddedilmemesi gerekmektedir. Holland hipotezinin geçerli olabilmesi için ise ϕ_i katsayılarının toplamının negatif olması gerekmektedir.

5. Model Tahminleri

Çalışmada, yukarıda anlatılan metodoloji çerçevesinde Türkiye için tahmin edilen AR(3), AR(3)-ARCH(1), AR(3)-GARCH(1,1) ve AR(3)-PARCH(1,1) modellerine ilişkin sonuçlar Tablo-6'da özetlenmektedir. Tablo'daki ilk sütun, ARCH modellemesi öncesi oluşturulan Enküçük Kareler (EKK) yöntemi ile elde edilmiş AR(3) denkleminin ilişkin tahmin sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre, enflasyonun üç dönem gecikmeye ($s = 1, 2, 3$) kadar, geçmiş aylardaki enflasyondan etkilendiği görülmektedir. Ayrıca, 1987, 1994 ve 2001 yıllarında gerçekleşen ani ve büyük ölçekli enflasyon artışları modele birer kukla değişken ile dâhil edilmiş ve bu değişkenlerin katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ancak, önceden öngörüldüğü gibi, enflasyon oranı serisinin modellenmesinin yalnızca otoregresif bir yapıyla gerçekleştirilemeyeceği; otoregresif

modelin hata terimlerinde bulunabilecek olası ARCH etkilerinin de modellendiği bir yapının uygun olacağı, AR(3) modeli için hesaplanmış olan diyagonastik testlerden (LM, LB ve BDS) anlaşılmaktadır. Bu çerçevede, AR(3) modelinin koşullu varyansının ARCH, GARCH ve PARCH yaklaşımları ile modellenip tahmin edilmesi sonucunda elde edilen regresyon tahminleri Tablo 6'nın 2., 3. ve 4. sütunlarında verilmektedir. Bu sonuçlara göre, her üç yaklaşımda da, koşullu varyans denkleminin (h_t denkleminin) tahmin edilen parametreleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca, bu üç denklem için elde edilen diyagonastik testleri daha önce AR(3) modelinde tespit edilen modellenemeyen ARCH etkilerinin modellendiğini ve böylece uygun bir koşullu varyans modellemesi yapıldığını göstermektedir. Grafik-1 ise, tahmin edilen enflasyon serisi ile koşullu varyans \hat{h}_t serilerini göstermektedir.

Grafik: 1
Enflasyon ve Enflasyon Belirsizliği Serileri (Türkiye: 1982:01 – 2008:01)



ARCH, GARCH ve PARCH yaklaşımları yoluyla elde edilen enflasyon belirsizliği serileri tahmini ile enflasyon oranı arasında gerçekleştirilen Granger-Nedensellik test sonuçları ise Tablo-7'de gösterilmektedir. Elde edilen sonuçlar, Türkiye için yapılan önceki ampirik çalışmalarla tutarlıdır. Bu çerçevede, tahmin edilen tüm modeller ve kullanılan tüm gecikme uzunlukları açısından Türkiye'de Friedman-Ball hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu doğrultuda, Türkiye'de kısa ve uzun dönemde yüksek enflasyonun enflasyon belirsizliğini arttırdığı ifade edilebilir.

Diğer yandan, GARCH ve PARCH modellerini esas alan Granger-Nedensellik test sonuçları Türkiye’de Cukierman-Meltzer hipotezinin sadece kısa dönemde geçerli olduğu sonucunu göstermektedir. Ulaşılan bu sonuç, Nas ve Perry (2000) ile tutarlı biçimde, Türkiye açısından merkez bankasının enflasyon sürprizlerine başvurma eğiliminin kısa dönemde var olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo: 7
Granger-Nedensellik Testi Sonuçları (Türkiye: 1982:01 – 2008:01)

Gecikme Sayısı (p)	ARCH		GARCH		PARCH	
	H_0^A	H_0^B	H_0^A	H_0^B	H_0^A	H_0^B
	4	25.33 ^{***} (+)	6.50	27.31 ^{***} (+)	11.91 ^{**} (+)	26.43 ^{***} (+)
8	27.41 ^{***} (+)	11.39	27.83 ^{***} (+)	7.46	24.91 ^{***} (+)	9.72
12	32.10 ^{***} (+)	11.63	34.54 ^{***} (+)	11.97	38.70 ^{***} (+)	10.92
16	48.63 ^{***} (+)	12.63	51.84 ^{***} (+)	12.68	60.00 ^{***} (+)	12.70
24	48.67 ^{***} (+)	20.02	49.88 ^{***} (+)	19.94	66.41 ^{***} (+)	18.39

^{*}, ^{**}, ve ^{***} işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 istatistiksel anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

6. Sonuç

Uzun yıllar kronik enflasyonla yaşamış olan Türkiye’de, yüksek enflasyonun yarattığı makroekonomik belirsizlikler, özellikle de enflasyonun yine enflasyon üzerinde yarattığı belirsizlik, yatırım ve üretim kararlarını olumsuz etkilemiştir. Bu doğrultuda, bu çalışmada Türkiye’de 1982:01–2008:01 dönemleri arasında var olması beklenen enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasındaki ilişki ampirik olarak ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar, Friedman-Ball hipotezini doğrulayacak şekilde, Türkiye’de yüksek enflasyonun, enflasyon belirsizliğini hem kısa hem de uzun dönemde artırdığını göstermektedir. Buna karşılık, sonuçlar, enflasyon belirsizliğindeki artışın ise sadece kısa dönemde yüksek enflasyonu arttırdığına işaret etmektedir. Bu bulgular, Türkiye için daha önceden farklı dönemler için yapılmış olan ampirik çalışmaların bulguları ile tutarlılık arz etmektedir.

Kaynakça

- Akyazı, H. ve S. Artan (2004), “Türkiye’de Enflasyon–Enflasyon Belirsizliği İlişkisi ve Enflasyon Hedeflemesinin Enflasyon Belirsizliğini Azaltmadaki Rolü”, *Bankacılar Dergisi*, 48, 1–17.
- Apergis, N. (2004), “Inflation, Output Growth, Volatility and Causality: Evidence from Panel Data and the G7 Countries”, *Economics Letters*, 83(2), 185–191.
- Ball, L. (1992), “Why Does High Inflation Raise Inflation Uncertainty?”, *Journal of Monetary Economics*, 29(3), 371–388.

- Baillie, R., C. Chung ve M. Tieslau (1996), “Analysing Inflation by the Fractionally Integrated ARFIMA-GARCH Model”, *Journal of Applied Econometrics*, 11(1), 23–40.
- Berument, H., K. Metin-Özcan ve B. Neyaptı (2001), “Modelling Inflation Uncertainty Using EGARCH: An Application to Turkey”, *Tartışma metni*, Bilkent Üniversitesi.
- Berument, H. ve N. N. Dincer (2005), “Inflation and Inflation Uncertainty in the G–7 Countries”, *Physica A*, 348, 371–379.
- Bollerslev, T. (1986), “Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity”, *Journal of Econometrics*, 31, 307–327.
- Caporale, T. ve B. McKiernan (1997), “High and Variable Inflation: Further Evidence on the Friedman Hypothesis”, *Economics Letters*, 54(1), 65–68.
- Conrad C. ve M. Karanasos (2005), “On the Inflation-Uncertainty Hypothesis in the USA, Japan and the UK: A Dual Long Memory Approach”, *Japan and the World Economy*, 17(3), 327–343.
- Cukierman, A. ve A. Meltzer (1986), “A Theory of Ambiguity, Credibility, and Inflation Under Discretion and Asymmetric Information”, *Econometrica*, 54(5), 1099–1128.
- Daal, E., A. T. Naka ve B. Sanchez (2005), “Re-examining Inflation and Inflation Uncertainty in Developed and Emerging Countries”, *Economics Letters*, 89(2), 180–186.
- Dickey, D. ve W. A. Fuller (1979), “Distribution of the Estimates for Autoregressive Time Series with a Unit Root”, *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431.
- Ding, Z., C.W.J. Granger ve Engle, R.F. (1993), “A Long Memory Property of Stock Market Returns and a New Model”, *Journal of Empirical Finance*, 1(1), 83–106.
- Engle, R. (1982), “Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation”, *Econometrica*, 50(4), 987–1008.
- Erdoğan, S. ve H. Bozkurt (2004), “Türkiye’de 1983–2003 Döneminde Enflasyon ile Enflasyon Belirsizliği İlişkisi”, *İktisat İşletme ve Finans*, 2004(6), 62–71.
- Fountas, S. (2001), “The Relationship between Inflation and Inflation Uncertainty in the UK: 1885–1998”, *Economics Letters*, 74(1), 77–83.
- Fountas, S., A. Ioannidi ve M. Karanasos (2004), “Inflation, Inflation-Uncertainty, and a Common European Monetary Policy”, *Manchester School*, 72(2), 221–242.
- Friedman, M. (1977), “Nobel Lecture: Inflation and Unemployment”, *Journal of Political Economy*, 85(3), 451–472.
- Grier, K. B. ve M. J. Perry (1998), “On Inflation and Inflation Uncertainty in the G–7 Countries”, *Journal of International Money and Finance*, 17(4), 671–689.

- Gordon, R. J. (1971), “Steady Anticipated Inflation: Mirage or Oasis?”, *Brookings Papers on Economic Activity*, 1971(2), 499–510.
- Holland, A. S. (1995), “Inflation and Uncertainty: Tests for Temporal Ordering”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 27(3), 827–837.
- Keskek, S. ve M. Orhan (2008), “Inflation and Inflation Uncertainty in Turkey”, *Applied Economics*, 99999(1), 1–11.
- Kontonikas, A. (2004), “Inflation and Inflation Uncertainty in the UK Evidence from GARCH Modelling”, *Economic Modelling*, 21(3), 525–543.
- Logue, D. ve T. Willet (1976), “A Note on the Relation Between the Rate and Variability of Inflation”, *Economica*, 43(17), 151–58.
- Nas, T. F. ve M. J. Perry (2000), “Inflation, Inflation Uncertainty, and Monetary Policy in Turkey: 1960–1998”, *Contemporary Economic Policy*, 18(2), 170–180.
- Neyaptı, B. ve N. Kaya (2001), “Inflation and Inflation Uncertainty in Turkey: Evidence from the Past Two Decades”, *Yapı Kredi Economic Review*, 12(2), 21–25.
- Okun, A. (1971), “The Mirage of Steady Inflation”, *Brookings Papers on Economic Activity*, 1971(2), 485–498.
- Oltulular, A. ve H. Terzi (2006), “Yüksek Enflasyon Enflasyon Belirsizliğini Artırıyor mu?”, *Ekonometri ve İstatistik*, 2006(3), 1–22.
- Özdemir, Z. A. ve M. Fisunoğlu (2008), “On the Inflation-Uncertainty Hypothesis in Jordan, Philippines and Turkey: A Long Memory Approach”, *International Review of Economics and Finance*, 17, 1–12.
- Özer, M. ve S. Türkyılmaz (2005), “Türkiye’de Enflasyon ile Enflasyon Belirsizliği Arasındaki İlişkinin Zaman Serisi Analizi”, *İktisat İşletme ve Finans*, 2005(5), 93–104.
- Phillips, P. and P. Perron (1988), “Testing for a Unit Root in Time Series Regression”, *Biometrika*, 75(2), 335–346.
- Pourgerami, A. ve Maskus, K. (1987), “The Effects of Inflation on the Predictability of Price Changes in Latin America: Some Estimates and Policy Implications”, *World Development*, 15(1), 287–290.
- Schwert, G.W. (1989), “Why Does Market Volatility Change Over Time”, *Journal of Finance*, 44(5), 1115–1153.
- Taylor, S. (1986), *Modelling Financial Time Series*, John Wiley and Sons, New York.
- Telatar, F. ve E. Telatar (2003), “The Relationship between Inflation and Different Sources of Inflation Uncertainty in Turkey”, *Applied Economics Letters*, 10(7), 431–435.
- Telatar, F. (2003), “Türkiye’de Enflasyon, Enflasyon Belirsizliği ve Siyasi Belirsizlik Arasındaki Nedensellik İlişkileri”, *İktisat İşletme ve Finans*, 2003(2), 43–51.

- Thornton, J. (2006), “High and Variable Inflation: Further Evidence on the Friedman Hypothesis”, *South African Journal of Economics*, 74(2), 167–171.
- Thornton, J. (2007), “The Relationship between Inflation and Inflation Uncertainty in Emerging Market Economies”, *Southern Economic Journal*, 73(4), 858–870.
- Thornton, J. (2008), “Inflation and Inflation Uncertainty in Argentina, 1810–2005”, *Economics Letters*, 99(3), 247–252.

