Türkiye’de Enflasyonun Uzun Hafıza Özellikleri ve Enflasyon Sürekliliği Analizi

The Long Memory Characteristics of Inflation in Turkey and Analysis of Inflation Persistence

Ph.D. Candidate Zühal Kurul (Hacettepe University, Turkey)

Ph.D. Candidate Pınar Sezer (Hacettepe University, Turkey)

Abstract

The aim of this paper is to illustrate the long memory characteristics of the Turkish inflation rates and to analyze the potential inflation persistence. Our empirical analysis is carried out for inflation series of Turkey during the period of 1980-2013. We used the Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average (ARFIMA) model and find that inflation in Turkey has long memory properties when structural breaks are not taken into account. When structural changes are considered, the long memory properties show different and ambiguous results. The exogenously identified structural changes have altered the dynamic structure of the inflation process and weakened the long memory characteristics of the series.

1 Giriş

Bir ekonomide politika yapımcılar için politika yapım sürecinde fiyat dinamiklerini anlamak büyük öneme sahiptir. Para otoriteleri, ekonomideki fiyat gelişmelerini dikkate alarak olası enflasyonist baskılara karşı önlemler alma çabası içindedirler. Bu nedenle, günümüzde pek çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülke enflasyonla mücadele etmek konusunda enflasyon hedeflemesi rejimini kullanmaktadır. Enflasyonla mücadelede uygulanan politikaların başarısı ise ekonomiyi etkileyen şokların ekonomiyi nasıl ve ne ölçüde etkileyeceğine bağlıdır. Bu tür şokların etkilerinin genellikle süreklilik eğilimi göstermesi temel amacı enflasyonla mücadele etmek olan politika otoritelerini hangi politikaların benimsenmesi konusunda dikkat etmeye zorlamaktadır.

Özellikle enflasyon hedeflemesi rejimi uygulayan ekonomilerde fiyat istikrarının sağlanması ve sürdürülmesi için ekonomide enflasyon sürekliliği olup olmadığının tespit edilmesi ve varlığı halinde büyüklüğünün belirlenmesi uygulanacak politikaların başarısında önemli bir role sahiptir.

Enflasyon sürekliliği, enflasyonun onu etkileyen bir şok sonrası temel düzeyine dönme hızı olarak tanımlanmaktadır (Willis, 2003). Bu anlamda enflasyon sürekliliği, enflasyonun şoka verdiği tepkinin hızıdır. Enflasyon onu etkileyen şoka hızlı tepki veriyorsa süreklilik derecesi yüksek olacaktır.

Enflasyon sürekliliğinin analizi ise enflasyon oranlarının zaman serisi özellikleri incelenerek yapılmaktadır. Uygun bir politika seçimi için enflasyon oranlarının davranışı büyük önem taşımaktadır. Çoğunlukla cari enflasyon oranlarının geçmiş enflasyon oranlarından önemli ölçüde etkilendiği düşünülür. Bir başka deyişle, enflasyonu etkileyen şokların enflasyon üzerinde kalıcı etkileri olduğu varsayılır. Bu durumun istatistiksel anlamı enflasyon serilerinin genellikle birim köke sahip zaman serilerine sahip olduğuna inanılmasıdır. Optimal politika kurallarının oluşturulmasında durağan olmayan serilerle çalışmak enflasyonla mücadele etmeyi politika yapımcılar için zorlaştırmaktadır.

2 Literatür

Enflasyon dinamiklerini inceleyen çalışmalar, Phillips (1958)’den bu yana fiyat ve ücret katılıklarından yola çıkarak yapılmıştır. Fiyat ve ücretlerdeki katılıklarının enflasyona üzerindeki etkilerinin belirlenmesi son dönemde önemli tartışma ve araştırma alanı oluşturmuştur. Bu bağlamda günümüze kadar fiyat oluşumu sürecini oluşturduğu düşünülen pek çok mekanizma öne sürülmüştür. Taylor (1979, 1980) ve Calvo (1983) tarafından ortaya konan yapışkan fiyat modelleri, iki önemli standart model olarak karşımıza çıkmakta ve uzun bir süre fiyat dinamikleri konusundaki tartışmalarında baskın oldukları gözlemlenmektedir.

Zaman içinde enflasyonun geçmiş enflasyonla olan bağlantısını ve bu anlamda süreklilik gösterip göstermediğini araştıran pek çok çalışma yapılmıştır. Fuhrer ve Moore (1995), Gali ve Gertler (1999), Christiano, Eichenbaum, ve Evans (2001), Gali, Gertler, ve L’opez-Salido (2001), Driscoll ve Holden (2004), Coenen ve Wieland (2005) gibi çalışmalar başlıca örneklerdir. Bu çalışmaların sonuçlarına bakıldığında enflasyon sürekliliğinin nedenleri, derecesi ve istikrarı konusunda tartışmaların ve buna bağlı olarak farklı sonuçların devam ettiği söylenebilir. Gali ve Gertler (1999), enflasyonun gecikmeli değerlerinin dâhil edildiği modellerin başında gelmekte ve Yeni Keynesyen Phillips eğrisinin nihai halini oluşturmaktadır. Modele dâhil olan gecikmeler enflasyonun geçmişe dayalı yapısını gösterirken Gali ve Gertler, çıktı açığı yerine reel marjinal maliyetleri dikkate almaktadır. Aynı konu üzerinde analiz yapan Fuhrer ve Moore (1995) ise enflasyonun geçmişe dayalı yapısını modellerken nispi ücret yapısını ele almaktadır. Bir diğer taraftan para politikasının

uzun dönemde enflasyon beklentilerini yönetme ve kontrol etme gücü ile enflasyon sürekliliği ilişkisini inceleyen çalışmalar da vardır. Sargent (1999), yüksek derecede enflasyon sürekliliğinin mevcut olması halinde para politikasının etkinliğinin azaldığını öne sürmektedir.

Tüm bu çalışmaların sonuçları enflasyonun yavaş uyarlanması ve süreklilik göstermesinin arkasında çeşitli etkenler yer aldığını göstermektedir. Bu etkenlerin en önemlilerinden biri, marjinal maliyetler ya da çıktı açığı gibi enflasyonun temel belirleyicilerinden olan değişkenlerde meydana gelen kalıcı dalgalanmalardır. Buna dışsal (extrinsic) süreklilik adı verilmektedir. Bir diğeri ise enflasyonun kendi geçmişine olan bağılılığıdır. Bu duruma da öze bağlı (intrinsic) süreklilik adı verilmektedir. Üçüncü olarak ise enflasyon beklentilerinin oluşumundan kaynaklı bir süreklilik olgusu söz konusudur. Enflasyon sürekliliğine neden olan bu üç kaynak da geleneksel Yeni Keynesyen Philips eğrisine dayandırılabilir. Buna göre cari enflasyon, kendi gecikmelerine, gelecek enflasyon beklentisine, çıktı açığına ve maliyet enflasyonu şoku gibi değişkenlere bağlı olacaktır (Altissimo vd., 2006).

Enflasyon sürekliliği konusundaki ampirik literatür, ABD ve pek çok OECD ülkesinde enflasyonun yüksek derecede süreklilik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Pek çok iktisatçı için yüksek enflasyon sürekliliği artık kesin bir olgudur ve yukarıda bahsedilen nedenlerle pek çok ekonomi enflasyon sürekliliği yaşamaktadır. Bu çalışmaların yanında enflasyon sürekliliğinin derecesinin yapısal geçmişten kaynaklanmadığı bunun yerine para politikası rejimlerindeki şeffaflık ve istikrarla birlikte değiştiği yönünde görüşleri öne süren çalışmalar da vardır (Levin ve Pieger, 2002).

Enflasyon dinamiklerinin ampirik olarak incelenmesine gösterilen büyük ilginin nedenleri arasında öncelikle uluslararası para politikaları ve rejimleri konusunda yaşanan değişiklik ve gelişmeler yer almaktadır. Pek çok ülke enflasyon hedeflemesi rejimi uygulamakta ve para politikalarının temel amacını düşük ve istikrarlı bir enflasyon olarak belirlemektedir. Avrupa’da parasal birliğin kurulması ve pek çok gelişmiş ülkenin anti-enflasyonist süreçlerden geçmesi bunun belirgin örnekleridir (Gadea ve Mayoral, 2005).

Enflasyonun nasıl modellenmesi gerektiği konusunda ortak bir sonuca varılmadığı açıktır. Öncelikle enflasyon sürekliliği kesin ve açık bir biçimde nasıl ölçülecektir? Bu sürekliliğin değişip değişmediği nasıl analiz edilecektir? Burada temel alınması gereken konu, enflasyon sürekliliğinin parasal aktarım mekanizmasında ve para politikasının düşük ve istikrarlı enflasyon oranlarını yakalamasında büyük öneme sahip olduğudur.

Tüm teorik ve ampirik tartışmalara karşın literatür, savaş sonrası dönemde sanayileşmiş ülkelerde enflasyon sürekliliğinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin ABD için Pivetta ve Reis (2001); Euro bölgesi için O’Reilly ve Whelan (2004) ise Euro bölgesi için enflasyon oranlarının geçmiş değerlerinden oldukça fazla etkilendiğini ve enflasyonda yüksek derecede süreklilik olduğunu kanıtlamışlardır. Tüm bu sonuçların kullanılan istatistik ve ekonometrik yöntemlere duyarlı olduğunu belirtmek gerekmektedir. Bunun yanı sıra gözlemlenen enflasyon sürekliliği incelenirken ekonominin yapısı ve geçmişi dikkate alınmalıdır. Beklenmedik yapısal kırılmalar - enflasyon hedeflerinde değişiklik, farklı döviz kuru rejimlerinde değişiklik, temel fiyatları etkileyen şoklar vs. - enflasyon sürekliliğinin derecesini etkilemektedir (Gadea ve Mayoral, 2005).

Cechetti ve Debelle (2006), son dönemde enflasyon sürekliliğinin yavaşladığını öne sürmektedir. Özellikle 1990’lardan sonra enflasyonla mücadele dönemine girilmesi, pek çok gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomide enflasyon hedeflemesine geçilmesi, merkez bankalarının güvenilirliğin ve şeffaflığının artması enflasyon sürekliliğinin düşmesine ön ayak olmaktadır.

3 Türkiye’de Enflasyon

Türkiye’de 1980-2013 dönemi farklı para politikası uygulamalarını ve enflasyon dinamiklerini içermektedir. 1980’lerin başından itibaren bakıldığında Türkiye ekonomisinin yüksek ve değişken enflasyonla karşı karşıya olduğu görülmektedir. Bu süre içinde pek çok fiyat istikrarını sağlamaya yönelik dezenflasyon politikası uygulanmış ancak enflasyon Türkiye ekonomisinin temel sorunlarından biri olarak kalmaya devam etmiştir (Akyüz ve Boratav, 2003). Şekilden görüleceği üzere 1980’lerin ilk yıllarında enflasyon %30’lara kadar gerilemiş olsa da 1980’lerin ortasında yeniden artma eğilimine girmiştir. 1994 yılındaki ekonomik krizle birlikte %120 seviyelerine kadar yükselen enflasyon, ancak bir sonraki yıl %80’lere kadar gerileyebilmiştir. Bu dönemde enflasyonla mücadele amaçlı birçok geniş çaplı yapısal önlem alınmış ancak yüksek ve sürekli enflasyon Türkiye ekonomisinin temel özelliklerinden biri olarak kalmıştır.

Türkiye’nin 1995 yılı sonrası enflasyon deneyimi, farklı para politikası uygulamalarını ve değişen enflasyon oranlarını yansıtmaktadır. 1995-2001 dönemi ele alınacak olursa, bu dönem parasal hedefleme ve döviz kuru hedeflemesinin uygulandığı dönemdir ve bu dönemde enflasyon yüksek ve istikrarsız olarak değerlendirilebilir. 2000 yılında uygulanmaya başlanan “Enflasyonu Düşürme Programı”, enflasyonu 2000 yılı sonunda % 39’a kadar geriletmiş olsa da bu durum sürdürülebilir olmamıştır. Bunun nedenlerin başında Türkiye ekonomisine özgü yapısal problemlerin giderilmemesi (bankacılık sektöründeki kırılganlıklar, yapısal reformların gerçekleştirilmemesi, artan faiz oranları vs.) gelmektedir. 2000 yılının Kasım ayında ciddi bir likidite sıkışıklığı yaşanmış ancak bu sıkışıklığı aşmak üzere alınan önlemler yetersiz kalmıştır. 2001 yılı başında faiz oranları hedeflenen düzeyin üzerinde gerçekleşmiş ve fon sıkışıklığı devam etmiştir. Siyasi gelişmelerin de etkisiyle aşırı

döviz talebinin önüne geçilememiştir. Merkez Bankası'nın müdahalesine karşın likidite sıkışıklığının önüne geçilemeyince 22 Şubat 2001 tarihinde döviz kuru hedefinden vazgeçilerek kur dalgalanmaya bırakılmıştır.

Şekil 1: Türkiye'de Enflasyonun Gelişimi

Yaşanan finansal kriz, ekonominin yapısal olarak daha güçlü olması gerektiğini göstermiştir. Yeniden yapılanma kapsamında bankacılık ve finans sektörü ile reel sektör arasında sağlıklı bir ilişki kurmak, kamu finansman dengesini güçlendirmek üzere değişiklik yapılmasına karar verilmiştir (TCMB, 2001). Kriz sonrası dönemde kriz öncesinde ve sonrasında uygulanan politikaların enflasyonist etkilerinin azaltılması için para tabanı operasyonel bir hedef olarak seçilmiş ve nihai amacın enflasyon hedeflemesi olmasına karar verilmiştir. Bu çerçevede enflasyon hedeflemesine geçiş için gerekli şartların sağlanması yönünde adımlar atılmıştır. İlk olarak TCMB Kanunu değiştirilmiş ve bu kanunda bankanın temel amacının fiyat istikrarını sağlamak olduğu belirtilmiştir. Banka, bu bağlamda araç bağımsızlığına sahip olmuş ve bankaya şeffaflık ve hesap verebilirlik sorumluluğu yüklenmiştir.

2002 yılından itibaren örtük enflasyon hedeflenmesine geçilmiştir. İlk üç yıl için enflasyon hedefleri sırasıyla %35, %20 ve %12 olarak açıklanmıştır. Bu hedeflere ulaşılması için seçilen araçlar para tabanı ve kısa vadeli faiz oranları olmuştur. TCMB örtük enflasyon hedeflemesi rejiminde enflasyon beklentilerinin daha iyi yönetilmesini amaçlamış ve kamuoyu ile daha şeffaf bir iletişim kanalı oluşturmaya çalışmıştır. 2003 ve 2004 yılları mali disiplinin sağlanması yönünde önemli gelişmelere tanıklık etmiştir. 2000 yılı itibarıyla kamu kesimi borçlanma gereğinin milli gelire oranı %3,6'ya, kamu borç stoku ise % 90 seviyesinden %63,4'e kadar gerilemiştir. Aynı dönemde döviz kurunun enflasyon üzerindeki geçişkenliğinin azaldığı gözlemlenmiştir (Kara ve Ögünç, 2005). Sonuç olarak, 2004 yılında enflasyon 30 yıl sonra ilk defa tek haneli olarak gerçekleşerek uygulanan programa olan güveni arttırmıştır. 2005 yılı bir geçiş yılı olarak düşünülmüş ve merkez bankasının şeffaflığın ve kurumsal alt yapısının geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmıştır. 2006 yılında açık enflasyon hedeflenmesine geçilmiştir. TCMB bu dönemde iletişim araçlarını yeniden düzenlemiş, düzenli olarak Enflasyon Raporu yayınlamaya başlamıştır. Enflasyon raporlarında enflasyonun hedeften sapması halinde bunun nedenleri detaylı olarak açıklanmış ve gelecek enflasyon beklentilerine, uygulanacak para politikasına dair sinyallere yer verilmiştir.

2007-2013 dönemi için genel olarak açık enflasyon hedeflemesi rejiminin çerçevesi ve ilkeleri değişmemiştir. Para politikası aracı olarak kısa vadeli faiz oranları temel alınmıştır. Bu döneme ait enflasyon gelişmeleri dikkate alındığında hedeflemenin uygulandığı ilk üç yılda enflasyon hedeflenen düzeyi aşmıştır. 2006 yılında uluslararası piyasalardaki dalgalanmalar ve petrol fiyatlarındaki artışlar enflasyon üzerinde etkili olmuştur. 2009 yılında enflasyon önceden belirlenen aralık içinde kalmış ancak tam anlamıyla hedeflere ulaşamamıştır. 2008 yılının son çeyreğinde tüm dünyayı saran küresel krizin etkisiyle TCMB krizin tahribatını azaltmaya yönelik politikalar uygulamaya başlamıştır. TCMB, piyasaya likidite desteğini arttırmış ve hızlı faiz indirimlerine giderek piyasaların işlerliğini korumaya çalışmıştır. İç talebi ve enflasyonu canlandıracak olan bu tedbirle

birlikte dış kaynaklı ve yukarı yönlü baskılar enflasyonun hedeflenen düzeylerin üzerinde gerçekleşmesine neden olmuştur. Bu süreçte merkez bankası, fiyat istikrarını sağlama sorumluluğunun yanında finansal istikrarı sağlama sorumluluğunu da üstlendiğinden farklı politika araçlarıyla para politikasını sürdürmüştür.

Son dönemde enflasyon, belirlenen hedeflerin üzerinde olmakla birlikte % 6-8 aralığında hareket etmektedir. Açık enflasyon hedeflemesinin başladığı tarihten günümüze kadar geçen sürede enflasyonun görece düşük ancak hala hedeften yüksek ve belirli bir aralıkta direnç göstermesi tartışmaya açık bir konu olarak karşımızda durmaktadır. Küresel krizle birlikte yeni bir politika bileşimi uygulayan merkez bankasının enflasyon hedefinden ayrılmamakla birlikte döviz kuru ya da krediler ile ilgili birtakım eşik değerler gündeme getirmesi ve gerektiğinde müdahale edileceğine dair sinyaller vermesi yeni politika bileşiminin enflasyonun gelişimi konusunu biraz gölgede bıraktığı izlenimini vermektedir.

4 Yöntem

Enflasyon sürekliliğini ölçen modeller başlıca üç grupta toplanabilir. Bunlardan ilki istatistiksel-parametrik ölçülerdir. Bu ölçüler de kendi arasında (i) Sabit ortalamalı otoregresif modeller, (ii) değişken ortalamalı otoregresif modelleri, (iii) ARFIMA modelleri olarak ayrıştırılabilir. İkinci ve üçüncü grup modeller parametrik olmayan ve yapısal enflasyon modelleridir. Bu çalışmanın kapsamında olmadığı için parametrik olmayan ve yapısal modeller detaylı olarak incelenmemiştir. Kısaca değinmek gerekirse yapısal enflasyon modelleri, Yeni Keynesyen Phillips Eğrisine dayanmaktadır. Yapısal yaklaşım, yapısal parametrelerin tahminine dayalı bir enflasyon direnci ölçüsü bulmak için kullanılmaktadır. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde çalışmamızın kapsamı gereği sadece parametrik yöntemler tanıtılmaktadır.

4.1 Sabit ortalamalı otoregresif modeller

Andrews ve Chen (2004), enflasyon sürekliliğini aşağıdaki denklemle bir AR(p) süreci oluşturarak modellemiştir.

$$\pi_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i \pi_{t-i} + \eta_t \quad (1)$$

Bu modelde enflasyon sürekliliği enflasyonun geçmiş değerlerine bağlıdır. Bu modele dayanarak yaygın olarak kullanılan enflasyon sürekliliği ölçüsü denklemdeki otoregresif katsayılar toplamıdır.

$$\rho = \sum \beta_i$$

Marques (2004)'e göre enflasyon sürekliliği kavramı enflasyonun kendisini etkileyen bir şok sonrası uzun dönem ortalamasına dönme hızı ile de ilişkilidir. Bu nedenle enflasyon için daha uygun bir gösterim (1) denklemini hata düzeltme modeli olarak ortalamadan sapmalarını da gösterecek biçimde yeniden düzenlenmesidir :

$$\pi_t - \mu = \sum_{i=1}^{p-1} \phi_i \Delta(\pi_{t-i} - \mu) + \rho(\pi_{t-1} - \mu) + \eta_t \quad (2)$$

Burada $\mu = \frac{\alpha}{1-\rho}$ enflasyonun koşulsuz ortalamasını göstermektedir.

Hata düzeltme modelinde ρ ' nun mutlak değeri arttıkça enflasyon sürekliliğinin derecesi artar. Bir başka deyişle, daha fazla süreklilik gösteren enflasyon, ortalama düzeyine daha yavaş dönmektedir. Burada önemli nokta, sabit ortalama varsayımının yapıp yapılamayacağına dair makul bir neden bulunmasıdır.

4.2 Değişken ortalamalı otoregresif modeller

Levin ve Pieger (2004), enflasyon serisindeki muhtemel kırılmaları dikkate almayan sabit ortalamalı otoregresif modellere dayalı süreklilik ölçüsünün enflasyon sürekliliğini olduğundan yüksek tahmin ettiği sonucuna ulaşmıştır. Bu nedenle ilgili modele yapısal kırılmaların kukla değişken yöntemi kullanılarak eklenmesi gerektiğini savunmuşlardır.

Marques (2004), değişken ortalamalı otoregresif modeli ortalamalardan sapmaları da içerek biçimde bir hata düzeltme modeli olarak şu şekilde ifade etmektedir:

$$\pi_t - \mu_t = \rho(\pi_{t-1} - \mu_{t-1}) + \sum_{j=1}^{k-1} \delta_j \Delta(\pi_{t-j} - \mu_{t-j}) + \varepsilon_t \quad (3)$$

4.3 ARFIMA modelleri

Enflasyon sürekliliğini göstermek için kullanılan bir diğer parametrik yöntem ARFIMA modelleridir. ARFIMA süreci, kesirli bütünleşme temeline dayanmaktadır. ARFIMA aslen bir otoregresif hareketli ortalama süreciyle temsil edilen bir serinin bütünleşiklik derecesinin tam sayı olmadığı, kesirsel olarak ifade edildiği durumdur. Bir ARFIMA modelinde kesirsel bütünleşme terimi d herhangi bir reel sayı olabilmektedir.

Bir ARIMA modeli tahmin eden araştırmacı, bütünleşme parametresini bir tam sayı olarak seçmekte ve d. derecen farkı alınmış olan bu seriyi durağan bir süreç olarak tanımlamaktadır. Oysaki birim kök testlerinin bir serinin gerçekten durağan olup olmadığı konusundaki sonuçları şüphe uyandırabilmektedir. Geçmişine bağlılığı

yüksek olan pek çok zaman serisi, $I(1)$ olmadığı halde $I(0)$ olarak sınıflandırılmaktadır. ARFIMA modeli bu tipteki serileri göstermek için tasarlanmıştır.

Durağan olmayan $I(1)$ bir zaman serisini etkileyen şok kalıcı olmaktadır. Oysa $I(0)$ bir durağan seride söz konusu şok üstel azalma şeklinde etkisini azaltarak ortadan kalkmaktadır. Kesirsel bütünleşme yaklaşımı bu iki durum arasında kalan bir süreci ifade etmektedir. Bir zaman serisi $d=0$ durumunda kısa hafıza özelliği taşıırken d 'nin 0 ve 1 arasında değer alması seriyi etkileyen şok sonrasında serinin kendi ortalamasına döneceğini ancak bunun uzun bir süre alacağını göstermektedir. Bir başka deyişle böyle bir seri, uzun hafıza özelliği taşımaktadır. $D=1$ olması halinde şok kalıcı hale gelmekte ve seri kendi ortalamasına dönmemektedir. Kesirli bütünleşiklik durumu şokun önemli ölçüde kalıcı ancak uzun dönemde kendi ortalamasına döneceğini göstermektedir. AFIMA modelleri ile bu tür bir sürekliliğin daha iyi betimleneceği kabul görmektedir (Franta vd., 2007).

Bir ARFIMA(p,d,q) modeli şu şekilde gösterilebilir:

$$\phi(L)(1-L)^d(y_t - \mu) = \theta(L)u_t \quad (4)$$

$$\phi(L) = 1 - \sum_{j=1}^p \phi_j L^j \quad (5)$$

$$\theta(L) = 1 + \sum_{j=1}^q \theta_j L^j \quad (6)$$

Burada p ve q dereceden polinomların kökleri birim çemberin dışında kalmaktadır ve hata terimi

$$u_t \sim iid(0, \sigma^2)$$

Ayrıca kovaryans durağan ve kısa hafızaya sahip bir serinin otokorelasyon fonksiyonu

$$\sum_{j=-\infty}^{\infty} |\rho(j)| < \infty \quad (7)$$

Şeklinde ve bu fonksiyon üstel azalma göstermektedir. Eğer $d>0$ ise otokorelasyon fonksiyonları yavaş ve hiperbolik bir azalma sergileyecektir. Buna göre otokorelasyon fonksiyonu

$$\sum_{j=-\infty}^{\infty} |\rho(j)| = \infty \quad (8)$$

Şeklinde olacaktır.

Eğer $0<d<0.5$ ise seri durağandır, sonlu bir varyansa ve uzun hafızaya sahiptir. Bu seri ortalamasına geri dönecektir. Eğer $0.5<d<1$ ise seri durağan değildir, sonsuz varyansa ve kalıcı bir hafızaya sahiptir. Bu seri de bir süre sonra ortalamasına geri dönme eğilimindedir fakat artık durağan değildir. $d=0$ durumunda ise kısa hafızaya sahip durağan ve ARMA modeline dönüştürülebilen bir süreç gözlemlenmiş olur.

Uzun hafızaya ya da sürekliliğe sahip olan bir seri, kısa hafızaya sahip bir ARMA sürecinin geometrik azalan otokorelasyon fonksiyonuna göre daha yavaş ve hiperbolik olarak azalan bir otokorelasyon fonksiyonuna sahiptir.

ARFIMA modeli bu özellikleriyle enflasyonun modellenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. ARFIMA modelleri ile enflasyon sürekliliğinin yüksek derecede olup olmadığı birim kök olmaksızın tespit edilebilmektedir.

Bir ARFIMA modelinin tahmin edilmesinde ilk aşama kesirli bütünleşme teriminin (d) tahmin edilmesidir. Elde edilen d değeri ile birlikte uygun ARFIMA(p,d,q) modelinin etki tepki fonksiyonları hesaplanarak enflasyonu etkileyen şokun süreklilik gösterip göstermediği ve bunun için ne kadar süre geçmesi gerektiği ortaya konabilir. Sürekliliğin yüksek olduğu d parametresinin 1'e yakın çıkmasından ve etki tepki fonksiyonlarının da 1'e yakın değerler vermesinden anlaşılabılır (Franta vd., 2007).

5 Veri, Yöntem ve Ampirik Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye'de enflasyon sürekliliğini incelemek ve enflasyon serisinin uzun hafıza özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan zaman serisi analizleri yer almaktadır. Çalışmada 1980-2013 yıllarını kapsayan çeyrek dönemlik enflasyon verileri kullanılmıştır. Enflasyon verileri 2005=100 bazlı tüketici fiyat endeksinden elde edilmiştir ve OECD veri tabanından alınmıştır.

Çalışmada ele alınan dönemin en önemli özelliği, Türkiye'de enflasyonun yüksek ve kronik olduğu bir dönemden görece daha düşük ve istikrarlı olduğu bir döneme geçişini yansıtır olmasıdır. Bu dönem içinde Türkiye'de iki önemli ekonomik kriz (1994 ve 2001 yılları) meydana gelmiş ve bu krizler enflasyon serisinde belirgin kırılmalara neden olmuştur. Daha önce belirtildiği üzere çalışmanın amacı uzun yıllar yüksek enflasyonla yaşamış olan Türkiye ekonomisinde enflasyonun süreklilik gösterip göstermediğini anlamak ve enflasyona etki eden bir şok sonrasında enflasyonun uzun dönem değerine dönüp dönmediğini ya da bu şokun kalıcı olup olmadığını ARFIMA (Otoregresif Kesirli Bütünleşik Hareketli Ortalama) yöntemi ile test etmektir.

Enflasyon sürekliliğinin derecesini ölçmeye yönelik geleneksel modellerden sabit ortalamalı ve değişken ortalamalı otoregresif modellere bu çalışmada yer verilmemektedir. Bu çalışmada uzun hafıza özelliklerini incelenen enflasyon serisine gerekli test prosedürlerine geçmeden öncelikle serinin durağanlık özellikleri

incelenmiştir. Bu nedenle enflasyon serisine uzun hafıza konusunda sinyaller verebilecek olan durağanlık testlerinden geleneksel olan Augmented Dickey Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) testleri uygulanmıştır.

Değişken	Model	ADF	PP
Enflasyon (Düzy)	Sabit	-2,017 (2)	-2,239(4)
	Sabit ve trend	-2,354 (2)	-2,354 (4)
Enflasyon (1.fark)	Sabit	-5,430**(2)	-9,158**(4)
	Sabit ve trend	-5,394**(2)	-9,145**(4)

Tablo 1. Durağanlık Testleri. * %5 düzeyinde anlamlılığı, ** %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Parantez içindeki terimler ADF testi için Akaike Bilgi kriterine göre belirlenmiş optimal gecikmeleri, PP testi için Newey West gecikmelerini göstermektedir.

Tablo 1’de yer alan ADF ve PP testlerinin sonuçlarına göre enflasyon serisinin düzey hali her iki model türünde de durağan değildir ve birim köke sahiptir. Serilerin birinci farkları alınarak aynı testler yapıldığında serilerin durağan hale geldikleri gözlemlenmektedir. Dolayısıyla enflasyonu etkileyen bir şok enflasyon üzerinde kalıcı etkiler bırakmaktadır. Bu sonuçlar enflasyonda süreklilik olgusunun var olduğunu basit anlamda göstermektedir ancak enflasyon serisinin uzun hafıza özelliği taşıyıp taşımadığı konusunda herhangi bir açıklama yapmaya olanak sağlamamaktadır.

Durağanlık testlerinin yanında söz konusu seriye ait otokorelasyon fonksiyonunun incelenmesi de uzun hafızanın varlığına dair sinyaller vermektedir. Grafik 1 enflasyon serisine ait otokorelasyon fonksiyonunu göstermektedir.

Grafik 1 Enflasyon serisine ait Otokorelasyon Fonksiyonu

Grafik 1’de görüleceği üzere seçilen yirmi gecikme boyunca enflasyon serisine ait otokorelasyonlar yavaş bir azalma göstermektedir. Literatüre göre bu tür bir yavaş azalma seyri gösteren serilerde uzun hafıza özellikleri olması muhtemeldir.

Geleneksel birim kök testlerinin enflasyonun birim kökü olduğuna dair kanıtlar sunmasına rağmen bu testlerin açıklama gücünün kesirli bütünleşme (fractional integration) yöntemine nazaran zayıf olduğu düşünülmektedir (Diebold ve Rudebusch, 1991). Bu nedenle enflasyonun ARFIMA (Oto regresif Kesirli Bütünleşik Hareketli Ortalama) yöntemi daha iyi modellenebileceği düşünülerek çalışmaya ARFIMA modelinin tahmini ile devam edilmiştir.

ARFIMA modellerinin tahmininde literatürde yaygın olan en yüksek olabilirlik tahmin yöntemi tercih edilmiştir. Benimsenen tahmin yönteminin yapısı gereği farklı ARFIMA(p,d,q) modelleri denenmiş ve bu modellere göre uzun hafıza parametresi olan “d” tahmin edilmiştir. Bu tahminler arasında istatistiksel olarak en anlamlı modeller seçilerek incelenmiştir.

İlk olarak ARFIMA(0,d,0) modeli tahmin edilmiş ve d parametresi 0,49 olarak bulunmuştur. Parametre tahmini %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bulunan d değeri $0 < 0,49 < 0,5$ olduğu için seri uzun hafıza özelliği taşımaktadır. Bu durumda enflasyon serisi kovaryans durağandır ve bir süre sonra ortalamasına geri

dönmektedir. Enflasyonda meydana gelen bir şok ARMA ya da ARIMA modellerine nazaran daha yavaş etkisini kaybetmektedir.

Örneklem: 1980Q1-2013Q1				
Gözlem sayısı: 133				
Değişkenler	Katsayılar	Standart hata	Z testi	P>z
Sabit	43,7373	84,1800	0,52	0,603
d	0,49714	0,00402	123,56	0,000
Log olabilirlik: -515,155				
Wald Chi2(1): 15266,59				
P>Chi2: 0,000				

Tablo 2. ARFIMA (0,d,0) modeli tahmini

Farklı model tiplerinden istatistiksel olarak anlamlı olan bir diğer model ARFIMA(1,d,0) modelidir. Tablo 3’de görüldüğü üzere d parametresi bir önceki modele göre düşük olmakla birlikte $0 < 0,29 < 0,5$ olduğu için enflasyon serisinin uzun hafıza özellikleri taşıdığını göstermektedir.

Örneklem: 1980Q1-2013Q1				
Gözlem sayısı: 133				
Değişkenler	Katsayılar	Standart hata	Z testi	P>z
Sabit	48,8083	26,3696	1,85	0,064
d	0,2954	0,1346	2,19	0,028
AR_L1	0,8868	0,0828	10,70	0,000
Log olabilirlik: -461,7575				
Wald Chi2(2): 652,49				
P>Chi2: 0,000				

Tablo 3. ARFIMA(1,d,0) modelinin tahmini

Daha uzun gecikmelerin olduğu olan modeller arasında istatistiksel olarak anlamlılığı yüksek modellerden biri de ARFIMA(1,d,2) modelidir. Tablo 4’te görüleceği üzere, bu model yapısının da uzun hafıza özellikleri taşıyan sonuçlar ortaya koymaktadır. Bu modelin sonuçlarına göre d parametresi 0,42 olarak tahmin edilmiştir. Fark parametresi olan d , 0 ve 0,5 arasında yer aldığından enflasyon serisi ARFIMA (1,d,2) modeli için uzun hafıza özelliği taşımakta ve bir süre sonra ortalamasına geri dönmektedir.

Örneklem: 1980Q1-2013Q1				
Gözlem sayısı: 133				
Değişkenler	Katsayılar	Standart hata	Z testi	P>z
Sabit	45,7719	32,8868	1,39	0,164
d	0,4225	0,10468	4,04	0,000
AR_L1	0,5841	0,1318	4,36	0,000
MA_L2	0,9021	0,0442	20,37	0,000
Log olabilirlik: -448,6941				
Wald Chi2(3): 757,83				
P>Chi2: 0,000				

Tablo 4. ARFIMA(1,d,2) modelinin tahmini

Tüm bu sonuçların özetlendiği Tablo 5’e bakılırsa enflasyon serisinin 1980-2013 dönemi için uzun hafıza özelliği taşıdığı, serinin herhangi bir şok sonrası bir süre sonra kendi ortalamasına geri döneceği ancak meydana gelen şokun etkisinin daha yavaş ortadan kalkacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Model ARFIMA (p,d,q)	d tahmini
ARFIMA (0,d,0)	0,49
ARFIMA (1,d,0)	0,29
ARFIMA (1,d,2)	0,42

Tablo 5. ARFIMA modelleri ve d parametre tahminleri

5.1 Uzun hafıza ya da yapısal kırılma

Bir önceki bölümde kesirli bütünleşme parametresini tahmin ettik. Tüm anlamlı ARFIMA (p,d,q) modelleri için d parametresinin, 0 ve 0,5 arasında yer aldığı ve enflasyon serisinin uzun hafıza özelliği taşıdığı görüldü. Ancak serideki olası yapısal kırılmalar dikkate alınmadığı zaman bu sonuçlardan hiçbir zaman emin olamayız.

Bu nedenle bundan sonraki amacımız olası yapısal kırılmalar altında enflasyon sersinin gerçekten uzun hafıza özelliği taşıyıp taşımadığının tespit edilmesidir. Bu çalışmada yapısal kırılmaların varlığı dışsal olarak belirlenmiş ve bu şekilde modele dahil edilmiştir. Olası kırılma tarihleri Chow yapısal kırılma testiyle sınanmış ve 1994 ve 2001 yıllarında serilerde kırılma olduğu sonucu doğrulanmıştır.

Bir zaman serisinin gerçek uzun hafıza özellikleri taşıyabilmesi için yapısal kırılmaların dikkate alınması gerekmektedir. Bunun için her bir alt örneklem ele alınarak d parametresi bu dönemler için ayrı ayrı tahmin edilebilir. Eğer her alt örneklem tüm seri ile aynı istatistiksel özellikleri taşıyorsa seri gerçek uzun hafıza özelliklerine sahip olacaktır.

Aşağıdaki tabloda 1994 ve 2001 yıllarında yaşanan kırılmalarla oluşan üç döneme ait çeşitli ARFIMA modellerine dayanan d parametresi tahminleri yer almaktadır.

Model	1980q1-2013q1 d	1980q1-1993q4 d_1	1994q1-2000q4 d_2	2001q1-2013q1 d_3
ARFIMA(0,d,0)	0,49*	0,49*	0,46*	0,49*
ARFIMA(1,d,0)	0,29*	0,34*	0,12	0,40
ARFIMA(1,d,2)	0,42*	0,20*	0,05	0,32

Tablo 6. Yapısal Kırılmalar ve d Tahmini *İlgili katsayının %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 6’de görüleceği üzere yalnızca ARFIMA (0,d,0) modeli için her bir ayrı alt örneklemde enflasyon uzun hafıza özelliği taşımaktadır. Diğer iki modelde ise yapısal kırılmalar dikkate alındığında d parametre tahmini 1994-2000 ve 2001-2013 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ve uzun hafıza özelliği göstermemektedir. Bu sonuçlara göre Türkiye’de enflasyonun yüksek ve kronik olduğu 1980-1994 dönemi enflasyondaki sürekliliğin ve uzun hafızanın belirgin olduğu bir dönemdir. Örneklemen bütünü için geçerli olduğu düşünülen uzun hafıza özellikleri yapısal kırılmaların dikkate alınmasıyla bazı model tipleri için ortadan kaybolmaktadır. Sonuçların model spesifikasyonuna göre değiştiği gözlemlendiğinden bu tür sonuçların dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Buradan çıkarılabilecek sonuç, yapısal kırılmaların varlığında enflasyonun ortalamasının değişebileceği ve uzun hafıza özelliklerinin zayıflayabileceğidir. Yapısal kırılmaların içsel olarak sınındığı bir modelde sonuçların daha güvenilir olacağı düşünülmektedir.

6 Sonuç

Bu çalışmada Türkiye’deki enflasyonun uzun dönem özelliklerinin ve sürekliliğinin incelenmesi için 1980-2013 dönemindeki gelişimi ele alınmıştır. Çalışmanın ampirik bulguları öncelikle ekonomideki yapısal kırılmalar dikkate alınmadığında Türkiye’de enflasyonun uzun hafızaya sahip olduğunu göstermektedir. Buna göre enflasyon kendisini etkileyen bir şok karşısında yavaş tepki veren, geçmiş değerlerine uzun dönem bağlılığı olan ancak nihayetinde ortalamasına dönen bir süreçte sahiptir. Dışsal olarak seçilen yapısal kırılmalar dikkate alındığında, 1980-1994 dönemi enflasyonda sürekliliğin ve uzun hafızanın olduğuna işaret etmektedir. 1994-2000 ve 2001-2013 dönemlerinde enflasyon uzun hafıza özelliği taşımamaktadır. Dolayısıyla son dönemde Türkiye’de enflasyon görece düşük ve istikrarlı olmanın yanında büyük ölçüde geçmiş dönem değerlerine bağlılığı zayıf bir yapı sergilemektedir.

Kaynakça

- Akyüz, Y. Korkut Boratav. "The Making of the Turkish Financial Crisis." *World Development* 31.9 (2003): 1549-1566.
- Altissimo F., Mojon B. ve Zaffaroni P., 2006. "Sectoral and Aggregate Inflation Dynamics in the Euro Area", *Journal of European Economic Association*, **4**(2), p. 585-593.
- Andrews D. ve Chen W. K., 2004. "Approximately Median-Unbiased Estimation of Autoregressive Models", *Journal of Business and Economic Statistics*, **12**(2), p. 187-204.
- Calvo G., 1983. "Staggered Prices in a Utility Maximizing Framework", *Journal of Monetary Economics*, **12**(3), p. 383-398.
- Cecchetti S. G. ve DeBelle G., 2006. "Has the Inflation Process Changed", *Economic Policy*, **21**(46), p.311-352.
- Christiano L. J., Eichenbaum M. ve Evans C. L., 2005. Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy, *Journal of Political Economy*, **113**(1), p. 1-45.
- Coenen, G. ve Wieland V., 2005. "A Small Estimated Euro Area Model with Rational Expectations and Nominal Rigidities." *European Economic Review*, **49**(5), p. 1081-1104.
- Diebold, F. X. ve Rudebusch G. D., 1991. "On the Power of Dickey-Fuller Tests Against Fractional Alternatives." *Economics letters* 35(2), p.155-160.

- Driscoll, J. C. ve Holden s., 2004. "Fairness and Inflation Persistence." *Journal of the European Economic Association* **2.2-3**, p. 240-251.
- Franta, M. , Saxa, B. , ve Smidkova K., 2007. "Inflation Persistence Euro Area and New Member States", *European Central Bank Working Paper*, **495**.
- Fuhrer J. C. ve Moore G. R., 1995. "Inflation Persistence", *Quarterly Journal of Economics*, **110(1)**, p.127-159.
- Gadea, M., ve Mayoral L., 2005. "The Persistence of Inflation in OECD Countries: A Fractionally Integrated Approach." *International Journal of Central Banking*, **1**, 51-104.
- Gali J. ve Gertler M., 1999. " Inflation Dynamics: A Structural Econometric Aalysis", *Journal of Monetary Economics*, **44(2)**, p. 195-222.
- Gali J., Gertler M. ve L´opez-Salido D., 2001. "European Inflation Dynamics" *European Economic Review*, **45(7)**, p.1237-1270.
- Kara, H. ve Oğünç F., 2005. "Exchange Rate Pass-Through in Turkey: It is Slow, But is it Really Low?", *CBRT Working Paper*, **05/10**.
- Levin A. ve Pieger J., 2002. "Is Inflation Persistence Instrinsic in Industrial Countries", *The Federal reserve Bank of St. Lois Working Paper*, **023E**.
- Marques R., 2004. "Inflation Persistence: Facts and Artifacts?", *European Central Bank Working Paper*, **371**.
- O'Reilly G. ve Whelan K., 2004. Has Euro Area Inflation Persistence Changed Over Time", *Review of Economics and Statistics*, **87(4)**, p.807-820.
- Phillips A. W., 1958. "The Relation Between Unemploymnet and the Rate of Change of Money Wage Rates in United Kingdom", *Economica*, **25**, p. 283-299
- Pivetta F. ve Reis R., 2001. "The Persistence of Inflation in Unites States", *Journal of Economic Dynamics and Control*, **31(4)**, p. 1326-1358.
- Sargent T., 1999. **The Conquest of American Inflation**. PrincetonUniversity Press, Princeton.
- Taylor J. B., 1980. "Aggregate Dynamics and Stagerred Contracts", *Journal of Political Economy*, **88(1)**, p.1-24.
- TCMB, 2001. Türkiye'nin Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı, p.12-13.
- Willis J. L. 2003. "Implications of Structural Changes in the US Econpmy for Pricing Behaviour and Inflation Dynamics", *Economic Review, Federal Reserve of Kansas City*, p. 5-24.