

Türkiye’de Enflasyon Belirsizliğinin Enflasyon, Büyüme, Faiz Oranı ve Döviz Kuru Üzerine Etkileri

Effects of Inflation Uncertainty on Inflation, Growth, Interest Rate and Exchange Rate in Turkey

Prof. Dr. Nezir Köse (Gazi University, Turkey)

Ph. D. Candidate Mehmet Kenan Terzioğlu (Gazi University, Turkey)

Abstract

In this study, the effects of inflation uncertainty to inflation, economic growth, real exchange rate and interest rate is investigated in the framework of BEKK-MGARCH and DCC-MGARCH models by using the 1987Q1–2013Q3 quarterly periods data in the perspective of Turkey’s economic structure. High inflation periods before 2003 and low inflation periods after 2003 was evaluated separately by means of slope dummy variable. The findings show that during both high and low inflation periods inflation uncertainty does not affect the exchange rate and has an increasing effect on inflation. Whereas, it is found that while the effect of inflation uncertainty on economic growth is positive during the periods of high inflation, its effect turns negative in low inflation periods. Moreover, it is determined that inflation uncertainty has an reducing impact on interest rate in high inflation periods and its effects become positive in low inflation periods.

1 Giriş

Fiyat istikrarının önemli bir göstergesi olan enflasyon belirsizliği, maliye ve para politikası değişkenlerinin yanı sıra ekonomik büyüme vasıtasıyla reel sektör üzerinde de etkili olmaktadır. Yüksek-istikrarsız enflasyonun neden olduğu enflasyon belirsizliğindeki artışlar reel ekonomik faaliyetler üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğundan, düşük-istikrarlı enflasyon ile sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak makroekonomik politika yapıcılarının temel amaçlarından biri haline gelmiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin yaşadıkları önemli ekonomik sorunların başında enflasyon gelmektedir. Enflasyon ile sorun yaşayan ülkelerde enflasyon belirsizliği ile reel ve nominal ekonomik büyüklüklerin etkileşimlerini araştırmak ekonomi politikasının şekillendirilmesi açısından önem arz etmektedir. Türkiye’de yıllarca enflasyonist bir yapının gözlemlenmesi, meydana gelen krizler ve finansal istikrarın bir türlü sağlanamaması politika yapıcıları ve ekonomik aktörleri karşı karşıya getirmektedir. Finansal faaliyetleri zorlaştıran enflasyonun etkisi para politikaları ile azaltılmaya çalışılsa da makroekonomik dengesizlikler ve risk yönetimindeki eksikliklerinden dolayı enflasyonla mücadelede sınırlı düzeyde başarı elde edilmektedir.

Türkiye’de 2002 yılından itibaren örtülü olarak uygulanan enflasyon hedeflemesi rejimine geçiş dönemi 2006 yılı olmuştur. 2002 yılından önce yüksek ve kronik olarak seyreden enflasyon oranları 2003 yılından itibaren tedricen azalmış ve 2005 yılından itibaren tek haneli rakamlara ulaşmıştır. Bu nedenle, hem yüksek hem de düşük enflasyonla karşı karşıya kalmış olan Türkiye ekonomisi için enflasyon belirsizliğinin reel ve nominal etkilerini araştıran ampirik bir çalışma bilgi verici olmaktadır. Böylece hem yüksek hem de düşük enflasyon dönemleri için enflasyon belirsizliğinin etkilerinde meydana gelebilecek olan olası farklılıklar belirlenebilmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye verileri kullanılarak enflasyon belirsizliğinin enflasyon, reel gayrisafi yurt içi hâsıla, mevduat faiz oranı ve reel efektif döviz kuru üzerindeki etkileri ampirik olarak incelenmektedir. Ekonomik performans ve para politikası değişkenleri olarak 1987Q1 – 2013Q3 çeyreklik dönemlerini kapsayan reel gayrisafi yurt içi hâsıla, mevduat faiz oranı ve reel efektif döviz kuru kullanılmıştır. Çalışmada Türkiye’de finansal piyasalar için önem teşkil eden enflasyon modellenmiş ve enflasyon belirsizliğinin seçilmiş olan ekonomik performans ve politika değişkenlerini nasıl etkilediği çok değişkenli genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans (MGARCH) modeli kullanarak tespit edilmiştir. Böylece çok değişkenli yapıda ifade edilen denklemler sistemi yardımıyla mümkün olan tüm etkileşimler bir arada ele alınmakta ve tam bilgi ile çözümler elde edilmektedir. Ayrıca 2003 yılı öncesi ve sonrasını ayırt etmek için tanımlanan eğim kukla değişkeni yardımıyla enflasyon belirsizliğinin etkileri hem yüksek hem de düşük enflasyonlu dönemler için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çalışma, enflasyon belirsizliğini ele alan bazı ampirik çalışmalar hakkında bilgilerden oluşan literatür bölümü ile başlamakta ve kullanılan modelin tanımlanması, model üzerine tesis edilen ampirik bulguların elde edilmesi ile devam etmektedir. Çalışma elde edilen ampirik bulgulara dayalı değerlendirmelerin verildiği sonuç bölümü ile son bulmaktadır.

2 Literatür

Enflasyonu azaltmak için politika yapıcılar tarafından keyfi politika araçlarının kullanılması güncel enflasyon ile beklenen enflasyon arasındaki farkı genişlettiğinden ve gelecek enflasyon belirsizliğine neden olduğundan, Friedman(1977) çalışmasında enflasyon seviyesinin enflasyon belirsizliğiyle pozitif ilişkili olduğunu savunmaktadır. Enflasyon yüksekken politika yapıcılar deflasyon politikaları uygulayabilmekte veya ortaya çıkacak ekonomik durgunluktan çekindikleri için bu tür politikalardan kaçınabilmektedir. Ekonomik aktörler politika yapıcıların gelecek tercihlerini bilmediklerinden, Friedman(1977) çalışmasında yükselen belirsizliğin kaynakların etkin dağılımında önemli rol oynayan fiyatların bilgi içeriğini saptırdığını göstermektedir. Enflasyon belirsizliğinin yüksek olduğu durumda ekonomik aktörler gelecekteki fiyat seviyelerini tam olarak öngörememektedir. Ball(1992) enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi gelecek para politikaları çerçevesinde incelemiş ve enflasyondaki artışın belirsizliği arttırdığını savunmuştur. Bununla birlikte Cukierman ve Meltzer(1986) enflasyon oranı ve enflasyon belirsizliği arasında ters nedensellik olduğunu varsaymaktadır.

Büyüme ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişki incelendiğinde ampirik çalışmalar farklılık göstermektedir (Davis ve Kanago,1996). Geleneksel görüş enflasyon ve büyümenin pozitif bir ilişki içinde olabileceğini ifade ederken yüksek enflasyonun ekonomiye yüklediği maliyetler dikkate alındığında enflasyon ve büyüme arasındaki ilişki uzun ve orta dönemde negatif olmaktadır. Enflasyon toplam faktör verimliliğini azaltmakta, yatırımlar üzerindeki belirsizlikleri artırmakta ve kredi dağılımının etkinliğini bozarak büyümeyi negatif yönde etkilemektedir (Bruno ve Easterly, 1998). Bazı çalışmalarda enflasyon belirsizliğinin büyüme üzerine negatif etkisi olduğuna dair sonuçlar bulunsa da, diğerleri pozitif ya da hiçbir birliktelik olmadığını göstermektedir. (Çağlayan, Kandemir ve Mouratidis,2011). Okun(1971) ve Friedman(1977) çalışmalarını takip ederek farklı ülkeler için enflasyon belirsizliğinin büyüme üzerindeki etkisi incelemiştir. Levine ve Zervos(1996) ılımlı enflasyonun büyümeyi negatif olarak etkilemediği sonucuna ulaşmıştır. Ghosh ve Phillips (1998) ise ılımlı enflasyon oranlarının büyümeyi negatif olarak etkilediğini tespit etmiştir. Andres ve Hernando (1999) enflasyon ve büyüme arasında uzun dönemli negatif bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Fountas, Karanasos ve Kim(2002) enflasyon belirsizliği ve büyümesi arasındaki bağı G7 ülkeleri için incelemiştir. Elder(2004), Birleşik Devlet verilerini kullanarak enflasyon belirsizliğinin büyüme üzerindeki etkisini araştırmıştır.

Kirmanoglu(2001) Türkiye’de enflasyonun özel yatırımları ve ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilediğini vektör otoregresif model yapısını kullanarak göstermiştir. Neo-klasik model çerçevesinde Çetintaş (2003), Türkiye ekonomisinde enflasyon ve büyüme arasında uzun dönemde negatif bir ilişkinin olduğunu bulmuştur. Artan(2006), 1977-2001 dönemlerini kapsayan çalışmasında gelişmiş ve gelişmekte olan grup içinde yer alan bazı ülkeler için enflasyonun büyümeyi negatif etkilediğini göstermiştir. Taban(2008) ARDL modeli kullanarak Türkiye’de enflasyonun büyümeyi hem uzun hem de kısa dönemde negatif etkilediği sonucuna varmıştır.

Piyasa ekonomisinin diğer önemli bir faktörü olan faiz ile enflasyon arasında ilişkinin yönü konusunda farklı bulgular elde edilmektedir. Genel olarak, enflasyon ile faiz oranı arasındaki ilişki Fisher etkisi ile açıklanabilmektedir. Bonham (1991) ve Wallace ve Warner (1993) enflasyon ve faiz oranları arasında stokastik trend yapısı olduğunu göstermişlerdir. Panopoulou (2005), 14 OECD ülkesinde uzun dönemli Fisher etkisini destekleyen sonuçlar elde etmiştir. Hawtrey (1997) Fisher etkisini destekleyen bulgular ortaya koyarken Koustas ve Serletis (1999) Fisher hipotezini desteklememektedir. Keynesyen görüşte faizdeki değişimler para arzı ve para talebi ile ilişkilendirilmektedir. Faiz oranlarındaki artış fiyatların arz yönünde yükselmesine neden olmaktadır. Bu durumda maliyetler artmakta ve maliyet artışları fiyatlara yansiyarak maliyet enflasyonu oluşturmaktadır. Yatırımcıların risksiz alanlara kayması sonucunda ise üretimde azalma gözükmektedir. Risksiz alana kayan ve tahvillere yönelen yatırımcıların gelirlerindeki artış harcamaları arttırdığından talep enflasyonuna neden olmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinde meydana gelen döviz kurundaki dalgalanmalar fiyatları büyük ölçüde etkilemektedir. Döviz kuru ve enflasyonla ilişki içinde olan ekonomik değişkenlerin etkileşim yönü gelişmekte olan ülkelerin politika oluşumu açısından önem arz etmektedir. Dış ekonomideki istikrarsızlık iç ekonomik göstergeler aracılığıyla iç piyasalarda dengesizliğe yol açmaktadır. Döviz kurundaki değişikliklerin ithalat fiyatlarına yansması ve ithalat fiyatlarındaki değişikliklerin tüketici ve üretici fiyatlarına yansmasıyla döviz kuru ve enflasyon arasındaki ilişki açıklanabilmektedir. Türkiye gibi ülkelerde ithalata bağımlı üretim gerçekleştiği için kurda meydana gelen farklılaşma ithal malların fiyatlarını ve üretim maliyetlerini etkilemektedir. Döviz fiyatında meydana gelen artış fiyatlar genel seviyesinde artış yönünde eğilime sebep olmaktadır. Döviz kurunun geleceğe dönük ve beklentilere bağılı olarak belirlenmesi, politika yapıcıların bu değişimdeki değişimlere ve enflasyon belirsizliğine dikkat etmesini gerektirmektedir. Leigh ve Rossi (2002) Türkiye’de döviz kurlarının fiyatlar üzerindeki etkisinin bir yıldan fazla sürede hissedildiği sonucuna ulaşmıştır. TCMB Para Politikası Raporu (2003)’nda dalgalı kur rejimi sonrasında kur-enflasyon ilişkisinin kısmen zayıfladığı sonucuna ulaşılmıştır. Işık, Acar ve Işık (2004) Türkiye’de enflasyon ve döviz kuru değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu göstermiştir. Yanar(2008) dalgalı döviz kurunun enflasyonu arttırdığını ve yüksek enflasyon oranının döviz kuru rejimlerinin esnekliklerinin artması ile birlikte arttığını tespit etmiştir.

Peker ve Görmüş (2008) döviz kuru değişkeninin enflasyonun açıklayıcılarından biri olduğunu tespit etmiştir. Bal (2012) döviz kuru ve enflasyon(TEFE) arasında uzun dönem denge ilişkisinin varlığını göstermiştir.

Enflasyon belirsizliğinin etkilerini araştıran ampirik çalışmalardan elde edilen sonuçlar, örneklem periyodu, kullanılan ekonometrik yöntem, enflasyon belirsizliğinin ölçülmesindeki farklılaşmalar gibi çeşitli faktörlere duyarlıdır. Diğer bir ifadeyle, elde edilen sonuçlar hem enflasyon belirsizliğinin ölçümü üretirken kullanılan yöntemlere hem de belirsizliğin ekonomik değişkenlere etkisini incelemek için kullanılan modele bağlı olmaktadır.

3 Yöntem

Oynaklık bireysel yatırımcıların ve finansal kurumların karşılaştığı riskin sayısal bir ölçüsü olduğundan finansal verilerin dikkat çeken özelliklerinden biri olmaktadır. Finansal değişimlerin zaman içinde birlikte hareket etmesinden dolayı finansal ekonometride getirilerin ikinci dereceden momentlerin bağımlılığını öngörebilmek ve tahmin edebilmek önemlidir. Finansal varlık oynaklıklarının zaman içinde birlikte hareket ettiği bulgusundan hareketle geliştirilen çok değişkenli GARCH modelleri etkinlik kazanımları sağlamaktadır. Çok değişkenli GARCH yaklaşımı çeşitli piyasalar ve varlıklar arasındaki koşullu varyans ve kovaryanslar arasındaki zaman bağımlılığını dikkate almaktadır. Çok değişkenli GARCH modelleri, temel olarak tek değişkenli GARCH modellerine oldukça benzemelerine rağmen aralarındaki tek önemli fark; çok değişkenli modellerin kovaryanslarının zaman içinde nasıl hareket ettiğini gösteren denklemleri tanımlamaktadır. Bu değişimleri ortaya çıkarabilmek için tek değişkenli modelleme yerine çok değişkenli bir modelleme çerçevesinden incelemek daha gerçekçi sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktadır. Finansal açıdan bakıldığında ise risk yönetimi açısından daha iyi kararlar alınmasını sağlamaktadır.

Çok değişkenli genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans (MGARCH) modelleri varyans ve kovaryansların vektör ARMA biçimindeki bilgi setine bağlı olmasını ve hem varyans hem de kovaryansların modellenmesini gerektiren çok değişkenli finansal modellerinin çözülmesini sağlamaktadır. MGARCH modellerinin geliştirilmesi finansal modellemedeki boyut sorununu çözmeye çalışmaktadır. Tek değişkenli ARCH/GARCH yaklaşımı çeşitli piyasalar ve varlıklar arasındaki koşullu varyans ve kovaryanslar arasındaki zaman bağımlılığını dikkate almamaktadır. Zaman bağımlılığını açıklamak üzere, Bollerslev ve diğerleri (1988) tek değişkenli ARCH/GARCH modellerini VEC parametrisasyonu adı altında çok değişkenli modellere genişletmişlerdir. VEC-GARCH modeli, çok fazla sayıda parametre tahmini gerektirdiğinden ve kovaryans matrisinin pozitif tanımlılığı her zaman sağlanmadığından uygulanabilirlik açısından sorunlar taşımaktadır. VEC-GARCH modeline alternatif olarak geliştirilen model, koşullu varyans matrisinin pozitif tanımlı olmasının garantilediği bir yapıya sahip olması gerekmektedir.

Tek değişkenli GARCH modelinden n değişkenli modele doğru genişleme, n boyutlu sıfır ortalamaya sahip tesadüfi değişkenlerin(ε_t) koşullu varyans-kovaryans matrisinin bilgi setindeki elemanlara bağlı olmasını gerektirmektedir. \mathcal{F}_{t-1} 'e göre H_t ölçülebilir ise çok değişkenli GARCH modeli

$$\varepsilon_t | \mathcal{F}_{t-1} \sim N(0, H_t)$$

olarak yazılmaktadır. H_t varyans matrisi olduğundan, pozitif tanımlılığın sağlanması gerekmektedir. Uygulanabilirlik açısından modele faktör ya da diyagonal parametre matrisi şeklindeki yapılar ilave edilebilmektedir. Bu model sınıfı koşulsuz moment, ergodiklik ve durağanlık koşullarının teoriksel yapısını kolaylaştırmaktadır (He ve Terasvirta, 2002a). H_t 'nin pozitif tanımlılığını parametreler üzerinde ciddi sınırlandırmalar yapmadan VEC temsilinde sağlamak zor olduğundan VEC-GARCH modelin sınırlandırıcı bir versiyonu olarak tanımlanan Baba-Engle-Kraft-Kroner (BEKK) modeli kullanılmaktadır(Engle ve Kroner, 1985). BEKK modelinin parametreleri VEC modelinde olduğu gibi H_t 'nin elemanlarındaki farklı gecikme terimlerinin doğrudan etkisini göstermemektedir. BEKK-GARCH modelinin koşullu kovaryans matrisleri yapısal olarak pozitif tanımlılığı sağlamaktadır. C_0^* , A_{ik}^* ve B_{ik}^* $n \times n$ parametre matrisler, C_0^* üçgen, C_{1k}^* $J \times n$ parametre matrisleri ve K toplama limit sürecin genellelenebilirliğini belirlemek üzere,

$$H_t = C_0^* C_0^* + \sum_{k=1}^K C_{1k}^{*'} x_t x_t' C_{1k}^* + \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^q A_{ik}^* \varepsilon_{t-i} \varepsilon_{t-i}' A_{ik}^* + \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^p B_{ik}^{*'} H_{t-i} B_{ik}^* \quad (1)$$

BEKK(1,1,K) modeli yazılabilmektedir. (1) eşitliği zayıf koşullar altında pozitif tanımlı olmaktadır. Bununla birlikte model, tüm pozitif tanımlı diyagonal temsilleri ve neredeyse tüm pozitif tanımlı VEC temsillerini kapsadığı için yeterince genel olmaktadır. BEKK modeli doğrudan, A ve B matrisleri olmak üzere, model yapısı üzerine odaklanır. Bunun ana avantajı, H_t 'nin pozitif tanımlı olmasını gerektiren bir kısıt gereksinimi bulunmamasından dolayı, parametrelerin kolay tahmin edilir olmasıdır. Bir dezavantaj ise, parametrelerin modele matrisler şeklinde ve transpoze olarak girmesinden dolayı; H_t üzerindeki etkilerin kolay yorumlanabilir olmamasıdır. A matrisi, modeldeki ARCH etkisini ölçerken, B matrisin her bir elemanı (b_{ij}), "i" değişkenden "j" değişkenine koşullu varyansdaki devamlılığı temsil etmektedir.

Koşullu varyans ve korelasyonları kullanarak koşullu kovaryansların doğrudan modellenmesi görece olarak yeni bir yaklaşım olarak ortaya çıkmaktadır. Koşullu korelasyon modelleri parametrelerin tahmininde ve yorumlanmasında çok daha kullanışlı bir alternatif olmaktadır. Tek değişkenli GARCH modellerinin doğrusal

olmayan kombinasyonları olan modeller bir yandan bireysel koşullu varyansların diğer taraftan da bireysel seriler arasındaki koşullu korelasyon matrisinin ya da başka bir bağımlılık ölçüsünün ayrı ayrı belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Zamana bağlı korelasyonlar genellikle getirilerin çapraz çarpımı ve karelerinde doğrusal olan çok değişkenli GARCH modelleri ile hesaplanmaktadır. Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) modeli koşullu korelasyonların zaman içinde değişimini dikkate almaktadır. DCC olarak adlandırılan çok değişkenli modeller, korelasyonlar için cimri(basit) parametrik modeller ile ilgili tek değişkenli GARCH modellerinin esnekliğine sahiptir. Diğer bir ifadeyle, DCC tahmin edicileri tek değişkenli GARCH'ın esnekliğine sahip olan fakat çok değişkenli GARCH'ın karmaşıklığından sakınmaktadır. Doğrusal olmamakla birlikte olabilirlik işlevine dayanan tek değişkenli ya da iki adımlı yöntemlerle hesaplanabilmektedirler. Koşullu korelasyonları doğrudan parametrize eden bu modeller ilki bir dizi tek değişkenli GARCH tahmini ve diğeri korelasyon tahmini olmak üzere iki adımda tahmin edilebilmektedir. Bir çok durum altında iyi işledikleri ve mantıklı ampirik sonuçlar verdikleri gözlemlenmektedir.

$\varepsilon_t = D_t^{-1}r_t$ ve $D_t = \text{diag}\{\sqrt{h_{i,t}}\}$ olmak üzere, $R = E_{t-1}(\varepsilon_t\varepsilon_t') = D_t^{-1}H_tD_t^{-1}$ koşullu korelasyonları içeren bir korelasyon matrisini göstermek üzere

$$H_t = D_t R D_t \quad (3)$$

sabit koşullu korelasyon (CCC) tahmin edicisinin genelleştirilmiş hali olan dinamik koşullu korelasyon modeli

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (4)$$

şeklinde gösterilmektedir. Dinamik koşullu korelasyon modelinde tek fark R 'nin zamanla değişim göstermesidir. R 'nin parametrisasyonu koşullu varyansların bütünlük içinde olmasının dışında H ile aynı gerekliliklere sahiptir. Olası en basit ve en iyi yöntem normalleştirilmiş kalıntıların geometrik ağırlıklı ortalaması olarak ifade edilen üstel düzleştirmedir. Diğer bir alternatif ise GARCH(1,1) modeli kullanılarak elde edilmektedir.

$$q_{i,j,t} = \bar{\rho}_{i,j} + \alpha(\varepsilon_{i,t-1}\varepsilon_{j,t-1} - \bar{\rho}_{i,j}) + \beta(q_{i,j,t-1} - \bar{\rho}_{i,j})$$

ifadesi yazıldığında,

$$q_{i,j,t} = \bar{\rho}_{i,j} \left(\frac{1-\alpha-\beta}{1-\beta} \right) + \alpha \sum_{s=1, \infty} \beta^s \varepsilon_{i,t-s} \varepsilon_{j,t-s}$$

elde edilmektedir. Çapraz çarpımın koşulsuz beklentisi $\bar{\rho}$ olmak üzere varyanslar $\bar{\rho}_{i,j} = 1$ 'dir. $Q_t = |q_{i,j,t}|$ kovaryans matrisi, pozitif tanımlı ve pozitif yarı tanımlı matrisin ağırlıklı ortalaması olduğu için korelasyon tahmin edicisi

$$\rho_{i,j,t} = \frac{q_{i,j,t}}{\sqrt{q_{i,i,t}q_{j,j,t}}}$$

pozitif tanımlı olmaktadır. S , epsilonların koşulsuz korelasyon matrisi olmak üzere bu tahmin edicilerin matris formu

$$Q_t = (1 - \lambda)(\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-1}') + \lambda Q_{t-1} \quad (5)$$

$$Q_t = S(I - \alpha - \beta) + \alpha(\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-1}') + \beta Q_{t-1} \quad (6)$$

şeklinde yazılmaktadır. Koşulsuz momentler basit korelasyon matrisine uyarlandığı sürece korelasyonları parametrelendirmek için daha karmaşık pozitif tanımlı çok değişkenli GARCH modelleri kullanılabilir.

4 Model ve Veriler

π_t enflasyon, b_t gayri safi yurtiçi hasıla, d_t döviz kuru ve f_t faiz ve h_t enflasyon belirsizliğini göstermek üzere çok değişkenli genelleştirilmiş otoregressif koşullu heteroskedastisite (MGARCH) model yapısı

$$\pi_t = \alpha_0 + \alpha_1 D_k + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \pi_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{2i} d_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{2i} f_{t-i} + \delta_1 h_t + \gamma_1 D_k h_t + \varepsilon_{1t}$$

$$b_t = \beta_0 + \beta_1 D_k + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} \pi_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{2i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{3i} d_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{3i} f_{t-i} + \delta_2 h_t + \gamma_2 D_k h_t + \varepsilon_{2t}$$

$$d_t = c_0 + c_1 D_k + \sum_{i=1}^p c_{1i} \pi_{t-i} + \sum_{i=1}^p c_{2i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^p c_{3i} d_{t-i} + \sum_{i=1}^p c_{4i} f_{t-i} + \delta_3 h_t + \gamma_3 D_k h_t + \varepsilon_{3t}$$

$$f_t = k_0 + k_1 D_k + \sum_{i=1}^p k_{1i} \pi_{t-i} + \sum_{i=1}^p k_{2i} b_{t-i} + \sum_{i=1}^p k_{3i} d_{t-i} + \sum_{i=1}^p k_{3i} f_{t-i} + \delta_4 h_t + \gamma_4 D_k h_t + \varepsilon_{4t}$$

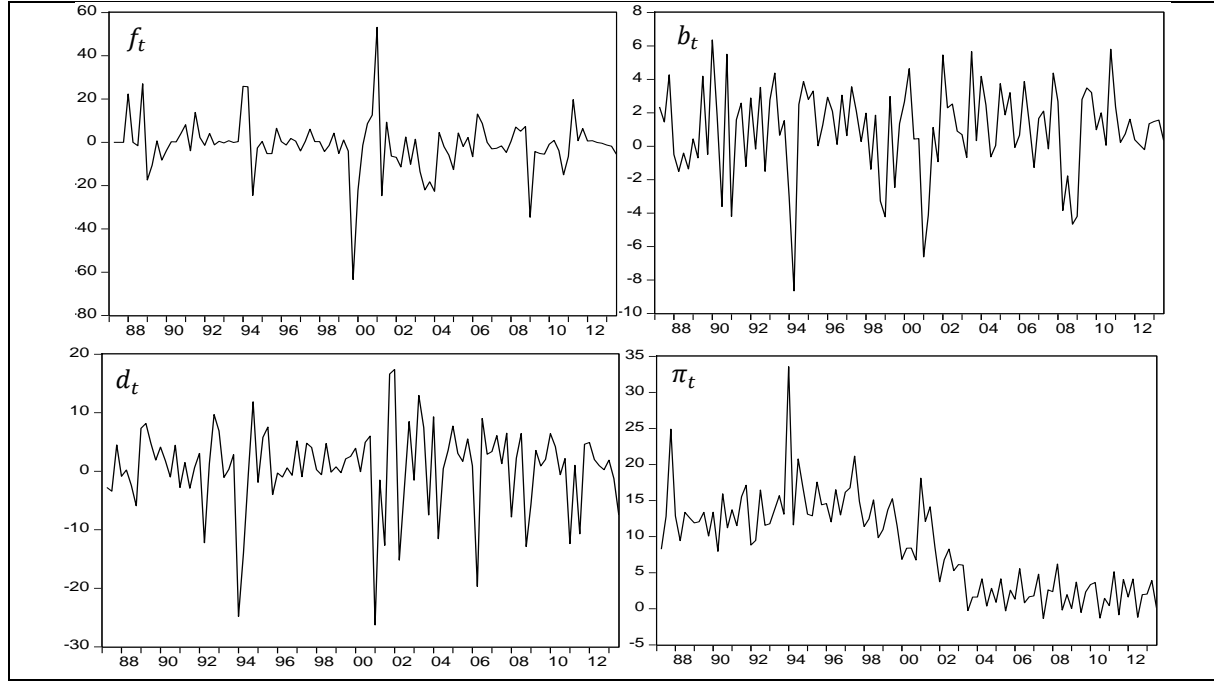
$$\varepsilon_{1t} = h_t * \eta_t, \quad (\eta_t = \frac{u_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}})$$

şeklinde ifade edilmektedir. Bu eşitliklerde yer alan D_k kukla değişkeni aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$D_k = \begin{cases} 1, & 2003 - 2013 \text{ yıllarının çeyreklik dönemlerinde} \\ 0, & \text{diğer dönemlerde} \end{cases}$$

Çalışmada ele alınan değişkenlerin volatilitesi ve ko-volatilitesi BEKK ve DCC formları kullanılarak kısıtlanmaktadır. Tam bilgi maksimum olabilirlik tahmininde BFGS optimizasyon algoritması kullanılmıştır. Katsayı tahminlerini belirlemede sayısal optimizasyon algoritması olarak iterasyon rutinlerini kullanılmakta ve tahmin edilen katsayılarda değişim olduğu zaman yakınsamanın olduğu varsayılmaktadır. Model

çözümlemesinde kullanılan 1987:Q1 – 2013:Q3 dönemine ait tüketici fiyat endeksi (TÜFE), reel gayrisafi yurt içi hâsıla (RGSYİH), reel efektif döviz kuru (REDK) ve on iki aylık mevduat faiz oranları (MFO) TCMB'nin elektronik veri dağıtım sisteminden (EVDS) alınmıştır. Reel gayri safi milli hasıla ve tüketici fiyat endeksinin mevsimsel değişime sahip olması nedeniyle ilgili değişkenler mevsimsel etkiden Tramo/Seats yöntemi ile arındırılmıştır. Çalışmada yer alan değişkenlerin logaritmik birinci sıra farkları alınarak 100 ile çarpılmıştır. Böylece değişkenlerin tamamı yüzde değişimler olarak ifade edilmiştir. Ampirik araştırmalarda kullanılan değişkenlerin zamana göre eğilimleri Grafik-1'de verilmiştir.



Şekil 1. Değişkenlerin Zamana Göre Eğilimleri

Şekil-1 incelendiğinde 2003 yılı öncesi yüksek düzeyde seyreden enflasyonun 2003 yılından sonra düşme eğilimine girdiği görülmektedir. Ayrıca 1994, 2001 ve 2008 yıllarında meydana gelen finansal krizlerin etkisi nedeniyle oluşan yapısal kırılmalar değişkenlerin tamamında gözlemlenmektedir. Buna karşın çalışmada kullanılan modelin yapısı gereği yapısal kırılmaları temsil eden bir kukla değişkenin modele katılmasına ihtiyaç duyulmamıştır.

5 Ampirik Bulgular

Değişkenlerin durağanlığını araştırmada sabit ve trend içeren Augmented Dickey-Fuller (ADF) eşitliği kullanılmıştır. ADF birim kök testinde en uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Schwarz Bilgi Kriterinden (SBC) yararlanılmıştır. ADF birim kök testine ek olarak Philips-Perron (PP) ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin (KPSS) testleri de yapılarak sonuçların daha sağlam (robust) olması sağlanmıştır. Birim kök testi sonuçları Tablo 1'de gösterilmektedir.

| | ADF Test | | KPSS Test | | PP Test | |
|---------|-------------------------|----------|-------------------------|-------------|-------------------------|----------|
| | Sabit ve Doğrusal Trend | | Sabit ve Doğrusal Trend | | Sabit ve Doğrusal Trend | |
| | t-istatistik | t-kritik | LM istatistik | LM - kritik | t-istatistik | t-kritik |
| π_t | -4.43 | -3.45* | 0.17 | 0.21** | -8.55 | -3.45* |
| b_t | -7.27 | -3.45* | 0.08 | 0.14* | -11.74 | -3.45* |
| d_t | -10.50 | -3.45* | 0.15 | 0.21** | -14.91 | -3.45* |
| f_t | -9.28 | -3.45* | 0.07 | 0.14* | -9.23 | -3.45* |

Tablo 1. ADF Durağanlık test sonuçları (*0.01, **0.05 ve ***0.10 test kritik değerleri için kullanılmıştır).

ADF, KPSS ve PP birim kök test sonuçları incelendiğinde enflasyon oranı ile gayri safi yurtiçi hâsıla, döviz kuru ve faiz serilerindeki değişim oranlarının birim köke sahip olmadığı yani durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. MGARCH modellemesini gerçekleştirmek için ilk adım incelenen verideki serisel korelasyonu test ederek ortalama denklemin belirlenmesidir. Serinin artıklarında herhangi bir ARCH etkisinin kalıp kalmadığını tespit etmek için LM testi uygulanmıştır. Tablo 2'de gösterildiği üzere getirilerin normal dağılım göstermediği

Jarque-Berra test istatistiği ve veri setinde yüksek düzeyde ARCH yapısının varlığının bulunduğu ARCH Langrange çarpan testiyle gösterilmiştir.

| Değişkenler | π_t | b_t | d_t | f_t |
|-------------|-------------------|---------------|----------------|-----------------|
| JB | 6.634(0.036) | 16.091(0.000) | 53.319((0.000) | 262.734 (0.000) |
| ARCH-LM | 10.48123 (0.0053) | | | |

Tablo-2. Modelde kullanılan verilere ilişkin normallik ve ARCH etkisi varyasyonu

Kurulan modele ilişkin koşullu ortalama ve varyans-kovaryans matrisini tahmin etmek için ilk önce MGARCH model yapısına sahip güvenilir tahminler elde eden ve diğer model yaklaşımlarına göre yorum kolaylığı sağlayan BEKK model tanımlaması incelenmiştir. Son tahmin hata kriteri (FPE) göz önüne alınarak üç gecikmeli VAR yapısına sahip bir model kurulmuştur. Model parametre tahminleri maksimum olabilirlik tahmin yöntemi kullanılarak çözülmüştür. $(Z_t) = (\pi_t, b_t, d_t, f_t)'$ enflasyon oranı, büyüme, döviz kuru ve faizdeki değişimler için zaman serilerini göstermek üzere VAR(3) modelinin artıkları için dört boyutlu BEKK modeli

$$H_t = C'C + \sum_{i=1}^q A_i' \varepsilon_{t-i} \varepsilon_{t-i}' A_i + \sum_{i=1}^q B_i' H_{t-i} B_i \quad \varepsilon_t = H_t^{1/2} v_t$$

şeklinde tanımlanmıştır. H_t , Z_t 'nin koşullu kovaryans matrisi, $\{C, A_i, B_i\}$ parametre matrisi ve $cov(v) = I_n$ olmak üzere v_t dört boyutlu beyaz gürültü serisidir. BEKK model yapısı pozitif tanımlılığı içinde barındırdığı için ek bir kısıt koyulmasına ihtiyaç duyulmamaktadır. Tahmin edilen BEKK modeline ait parametre tahminleri Tablo3.'de gösterilmiştir. Parametrelerin büyük çoğunluğunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. BEKK model yapısına ait katsayı matrisleri

$$A = \begin{bmatrix} -0.275 & -0.077 & -0.094 & 0.856 \\ 0.176 & -0.335 & -0.894 & -2.210 \\ 0.082 & 0.051 & 0.138 & 1.250 \\ 0,020 & 0,010 & -0,158 & 0,581 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -0,001 & -0,067 & 0,383 & -0,057 \\ 0,060 & -0,082 & 0,186 & 0,110 \\ 0,053 & 0,056 & 0,493 & -0,223 \\ 0,036 & -0,008 & -0,025 & 0,061 \end{bmatrix} \text{ ve}$$

$$C = \begin{bmatrix} 3,2571 & 0 & 0 & 0 \\ -0,553 & 1,934 & 0 & 0 \\ -2,571 & 0,380 & 4,609 & 0 \\ 5,262 & -2,968 & -1,843 & 0,001 \end{bmatrix} \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

Enflasyon oranı, büyüme, dolar ve faiz serileri için güçlü ARCH ve GARCH etkisinin varlığını gösteren varyans-kovaryans denkleminin katsayıları, bireysel ve çapraz şoklar ve aynı zamanda bireysel ve çapraz oynaklık dağılımları için önemlidir. Tahmin edilen ARCH ve GARCH parametrelerinin katsayılarının sırasıyla %56 ve % 38'i anlamlıdır. Faiz serisinin kendi şoklarının dağılımı yüksek ve anlamlı bulunmuştur ki bu da kuvvetli ARCH etkisinin varlığını göstermektedir. Bireysel şok dağılımlarının etkileri -0.34(büyüme) ve 0.58(faiz) aralığında bulunmaktadır. Çapraz şok etkileri incelendiğinde ise geçmiş şokların diğer ekonomik büyüklükleri etkisi olduğu gözlemlenmektedir. Enflasyon serisindeki çapraz şoklara bakıldığında, faizin 0,85 katsayısıyla anlamlı etkisi görülmektedir. Büyüme serisindeki çapraz şoklar incelendiğinde ise enflasyon ve faizin sırasıyla 0,08 ve 1,25katsayısıyla anlamlı olduğu gözlemlenmektedir. Döviz serisinde enflasyon ve faizin anlamlı etkisine rastlanırken faiz serisinde enflasyon ve döviz kurunun anlamlı etkileri tespit edilmektedir. Parametrelerin GARCH serisi incelendiğinde ise enflasyon, büyüme, dolar ve faiz için gecikmeli oynaklık dağılımlarının etkisinin sırasıyla -0.001; -0,082; 0,493 ve 0,061 olduğu tespit edilmiştir. Bu geçmiş oynaklık şoklarının döviz ve faiz serilerinin kendilerinde gelecek oynaklıklarının tespitinde diğer parametreler göre kendi geçmiş şoklarının daha etkin olduğunu göstermektedir. GARCH parametrelerinde çapraz oynaklık kapsamında enflasyon serisinde döviz kurunun, büyüme serisinde döviz kuru ve faiz serisinin ve son olarak döviz serisinde faizin etkisinin anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu durumda enflasyon serisinin gelecekte meydana gelecek oynaklığına en büyük etkiyi döviz kuru yaparken, büyüme serisinin gelecek oynaklığına en büyük etkiyi döviz serisi, döviz kurunun gelecekteki oynaklıklarına en büyük etkiyi ise faiz serisi yapmaktadır.

ARCH ve GARCH katsayılarının toplamı her bir serinin kendi oynaklığın genel kalıcılığı ölçmekte ve sırasıyla -0,27; -0,42; 0,63; 0,64 değerlerine eşit olmaktadır. Otokorelasyon fonksiyonu çizimleri tüm zaman serileri için kritik değerlerin içinde olarak gözlemlendiğinden, uyarılan modelin tanılama testi içi artıkların genişliği, standart normal dağılımda beklendiği gibi daha yakın bulunmaktadır, Bununla beraber karesel artıkların ACF tablosu incelendiğinde bazı gecikmelerde otokorelasyonlar göze çarpmaktadır. Bu yüzden BEKK modeli için uygulanan tanı testi artıkların ak-gürültü olması özelliği göz önüne alındığında modelin eksik belirlenmiş olabileceğini düşündürmektedir. Bu yüzden enflasyon belirsizliğinin ekonomik değişkenlere olan etkisini belirlemek için model yapısı dinamik koşullu korelasyon modeli olarak da incelenmiştir.

Seçilen değişkenler arasında güçlü zaman-bağımlı korelasyon olması dinamik yapıya yönlendirmektedir. Çalışma kapsamında kurulan DCC modeli koşullu korelasyonla ilgili olarak dört zaman serisinin sabit olmayan keşişimlerinin (etkileşimlerinin) bulunduğunu ve bu korelasyonun o andaki korelasyonlara üç gecikme ile etki ettiğini ifade etmektedir. VAR artıklarının dörtlü zaman serilerinin her biri tek boyutlu GARCH modeli kullanılarak modellenirse ancak bu keşişim etkisi yok edilebilmektedir. Sabit ve diğer tüm gecikmeli

parametrelerin sıfıra eşit olduğu boş hipotezi reddedildiğinden sabit korelasyona sahip olunmadığı ve dinamik bir yapıdan bahsedilebileceği söylenebilmektedir.

| Panel A: Koşullu Ortalama Tahminler | | | | | | | |
|---|---------|-------------|---------|-------------|-----------|-------------|----------|
| | π_t | | b_t | | d_t | | f_t |
| Sabit | 0.246** | Sabit | -0.002 | Sabit | 0.251 | Sabit | -0.258** |
| π_{t-1} | 0.369* | π_{t-1} | -0.107* | π_{t-1} | -0.371* | π_{t-1} | 0.567* |
| π_{t-2} | 0.377* | π_{t-2} | 0.023* | π_{t-2} | 0.145* | π_{t-2} | 0.149* |
| π_{t-3} | 0.031** | π_{t-3} | 0.108* | π_{t-3} | 0.526* | π_{t-3} | -0.449* |
| b_{t-1} | 0.263* | b_{t-1} | -0.032 | b_{t-1} | 0.027 | b_{t-1} | 0.733* |
| b_{t-2} | 0.220* | b_{t-2} | -0.092 | b_{t-2} | 1.062* | b_{t-2} | 0.089 |
| b_{t-3} | 0.599* | b_{t-3} | -0.226* | b_{t-3} | -0.801* | b_{t-3} | 1.335* |
| d_{t-1} | -0.056 | d_{t-1} | 0.045* | d_{t-1} | -0.254* | d_{t-1} | 0.025 |
| d_{t-2} | -0.011 | d_{t-2} | 0.001 | d_{t-2} | -0.423* | d_{t-2} | 0.086* |
| d_{t-3} | -0.041 | d_{t-3} | 0.017 | d_{t-3} | 0.014 | d_{t-3} | -0.145* |
| f_{t-1} | -0.021 | f_{t-1} | -0.062* | f_{t-1} | -0.103* | f_{t-1} | 0.039 |
| f_{t-2} | 0.011 | f_{t-2} | -0.0104 | f_{t-2} | -0.070* | f_{t-2} | 0.041** |
| f_{t-3} | 0.038* | f_{t-3} | -0.014 | f_{t-3} | 0.042* | f_{t-3} | 0.067 |
| D_k | 1.875* | D_k | 0.029 | D_k | 1.118* | D_k | -0.384** |
| h_t | 0.097* | h_t | 0.054* | h_t | -0.292* | h_t | -0.351* |
| $D_k * h_t$ | 0.025 | $D_k * h_t$ | 0.202 | $D_k * h_t$ | 2.381 | $D_k * h_t$ | 0.413** |
| Panel B: Koşullu Varyans-Kovaryans Tahminleri | | | | | | | |
| C(1,1) | 3.257** | A(1,2) | -0.077 | A(4,1) | 0.020* | B(2,4) | 0.110* |
| C(2,1) | -0.553* | A(1,3) | -0.094 | A(4,2) | 0.010 | B(3,1) | 0.053 |
| C(2,2) | 1.934* | A(1,4) | 0.856* | A(4,3) | -0.158* | B(3,2) | 0.056 |
| C(3,1) | -2.571* | A(2,1) | 0.176* | A(4,4) | 0.581* | B(3,3) | 0.493* |
| C(3,2) | 0.380* | A(2,2) | -0.335 | B(1,1) | -0.001 | B(3,4) | -0.223* |
| C(3,3) | 4.609* | A(2,3) | -0.894 | B(1,2) | -0.067 | B(4,1) | 0.036 |
| C(4,1) | 5.262* | A(2,4) | -2.210* | B(1,3) | 0.383** | B(4,2) | -0.008 |
| C(4,2) | -2.968* | A(3,1) | 0.082* | B(1,4) | -0.057 | B(4,3) | -0.025 |
| C(4,3) | -1.843* | A(3,2) | 0.051 | B(2,1) | 0.060 | B(4,4) | 0.061** |
| C(4,4) | 0.001* | A(3,3) | 0.138 | B(2,2) | -0.082*** | | |
| A(1,1) | -0.275* | A(3,4) | 1.250* | B(2,3) | 0.186* | | |

Tablo 3. BEKK Model Tahmin Sonuçları (*0.01, **0.05 ve ***0.10 test kritik değerleri için kullanılmıştır).

Tablo 4’de korelasyon parametre tahminleri ve GARCH modeline ilişkin parametre tahminleri verilmiştir. Elde edilen parametre tahminlerinin birçoğu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Korelasyon parametrelere incelendiğinde değişkenler arasındaki korelasyonun bir kısmının düşük ve anlamlı olduğunun gözlemlenmesi aralarında zaman-bağımlı korelasyon olduğu tanısını güçlendirmektedir. $H_t = D_t R_t D_t$ dinamik koşullu korelasyon model yapısı Tablo 4’de gösterilen DCC model parametre tahminlerine göre

$$Q_t = (1 - 0.021 - 0.074)Q + 0.021u_{t-1}u'_{t-1} + 0.074Q_{t-1}$$

$$h_{11t} = 12.130 - 0.124\varepsilon_{1,t-1}^2 + 0.025h_{11,t-1}$$

$$h_{22t} = 3.734 + 0.055\varepsilon_{2,t-1}^2 + 0.160h_{22,t-1}$$

$$h_{33t} = 33.851 + 0.151\varepsilon_{1,t-1}^2 + 0.127h_{11,t-1}$$

$$h_{44t} = 8.093 - 0.017\varepsilon_{2,t-1}^2 + 3.408h_{22,t-1}$$

şeklinde hesaplanmıştır.

Artıkların ve artıkların karesinin otokorelasyon fonksiyonuna bakıldığında otokorelasyon sorununun olmadığı gözlemlenmiştir. DCC modeli enflasyon, büyüme, döviz kuru ve faiz arasındaki korelasyonun dinamik yapısını daha kesin olarak sağlamaktadır. Bu sonuçlar dikkate alındığında enflasyondaki belirsizliğin etkisi DCC modeli kullanılarak değerlendirilebilir. DCC modeli sonuçlarına göre, hem yüksek hem de düşük enflasyon dönemlerinde enflasyon belirsizliğinin döviz kurunu etkilemediğini buna karşın enflasyon üzerindeki etkisinin pozitif yönde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca enflasyon belirsizliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi yüksek enflasyonlu dönemlerde pozitif iken düşük enflasyonlu dönemlerde negatif olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, enflasyon belirsizliğinin faiz oranı üzerinde yüksek enflasyon dönemlerinde azaltıcı, düşük enflasyonlu dönemlerde ise arttırıcı etkisi olduğunu göstermiştir.

| Panel A: Model Parametre Tahminleri | | | | | | | |
|--|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|----------|
| π_t | | b_t | | d_t | | f_t | |
| Sabit | 7.083* | Sabit | -0.186*** | Sabit | -5.627* | Sabit | 10.579* |
| π_{t-1} | 0.042*** | π_{t-1} | -0.152* | π_{t-1} | -0.033 | π_{t-1} | 0.452* |
| π_{t-2} | 0.357* | π_{t-2} | 0.058** | π_{t-2} | -0.015 | π_{t-2} | -0.169* |
| π_{t-3} | 0.045*** | π_{t-3} | 0.176* | π_{t-3} | 0.502* | π_{t-3} | -1.027* |
| b_{t-1} | 0.333*** | b_{t-1} | -0.083 | b_{t-1} | -0.155 | b_{t-1} | 0.878* |
| b_{t-2} | 0.020 | b_{t-2} | 0.141*** | b_{t-2} | 0.898* | b_{t-2} | -0.526* |
| b_{t-3} | 0.205** | b_{t-3} | -0.111 | b_{t-3} | -0.382** | b_{t-3} | 1.021* |
| d_{t-1} | -0.103*** | d_{t-1} | 0.053*** | d_{t-1} | -0.111 | d_{t-1} | -0.163* |
| d_{t-2} | -0.013 | d_{t-2} | -0.023 | d_{t-2} | -0.188** | d_{t-2} | -0.096* |
| d_{t-3} | 0.019 | d_{t-3} | 0.030 | d_{t-3} | -0.084 | d_{t-3} | -0.105* |
| f_{t-1} | 0.023 | f_{t-1} | -0.065* | f_{t-1} | -0.090*** | f_{t-1} | 0.221* |
| f_{t-2} | 0.040 | f_{t-2} | -0.011 | f_{t-2} | 0.001 | f_{t-2} | 0.011 |
| f_{t-3} | 0.054 | f_{t-3} | -0.015 | f_{t-3} | -0.047 | f_{t-3} | 0.050* |
| D_k | -6.378* | D_k | 1.024* | D_k | 4.558* | D_k | -11.162* |
| h_t | 0.034*** | h_t | 0.046*** | h_t | -0.363 | h_t | -0.760* |
| $D_k * h_t$ | 0.389*** | $D_k * h_t$ | -0.145*** | $D_k * h_t$ | -0.075 | $D_k * h_t$ | 1.461* |
| Panel B: GARCH Parametre Tahminleri | | | | | | | |
| C(1) | 12.130* | A(1) | -0.124 | B(1) | 0.025 | | |
| C(2) | 3.734* | A(2) | 0.055 | B(2) | 0.160 | | |
| C(3) | 33.851** | A(3) | 0.151 | B(3) | 0.127 | | |
| C(4) | 8.093* | A(4) | -0.017* | B(4) | 3.408* | | |
| Panel C: Korelasyon Parametre Tahminleri | | | | | | | |
| DCC(1) | 0.021* | DCC(2) | 0.074* | | | | |
| $R(b, \pi) = -0.365^*$ $R(d, \pi) = 0.489^*$ $R(d, b) = 0.244^*$ | | | | | | | |

Tablo 4. DCC Model Tahmin Sonuçları (*0.01 , **0.05 ve ***0.10 test kritik değerleri için kullanılmıştır).

6 Sonuç

Enflasyon belirsizliği üzerine yapılan ampirik çalışmalar, tek boyutlu ya da en fazla iki boyutlu MGARCH yöntemi üzerine tesis edilmektedir. Bu çalışmada enflasyon belirsizliğinin enflasyon, ekonomik büyüme, döviz kuru ve faiz üzerindeki etkisi dört boyutlu MGARCH modeli çerçevesinde araştırılmıştır. Çalışma kapsamında yer alan değişkenler arasındaki zamana bağımlı korelasyon çok boyutlu olarak ele alınmaktadır. Parametre tahmini için VAR(3) modeli oluşturulduktan sonra artık karelerinde otokorelasyonun olması nedeniyle dört boyutlu MGARCH modeline geçiş yapılmıştır.

Enflasyon, büyüme, dolar kuru ve faiz arasındaki ilişki MGARCH modellerinin iki sınıfından olan BEKK ve DCC modelleri için incelenmiştir. BEKK tanımlamasına göre değişkenlerin kendi gelecek oynaklarında kendi geçmiş oynaklık şoklarının daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte BEKK modelindeki artık kareler otokorelasyonlu olduğundan eksik tanımlama hatası ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, modelde güçlü zaman bağımlı korelasyon yapısını yansıtmak için DCC model tanımlaması kurgulanmıştır. DCC model tanımlaması zaman içindeki dinamik korelasyonlar hakkında ilave bilgiler sağlamıştır. Ayrıca bu tanımlamadan elde edilen artıkların ak-gürültü özelliğini barındırdığı da tespit edilmiştir. Dolayısıyla enflasyon belirsizliğinin enflasyon, ekonomik büyüme, döviz kuru ve faiz üzerindeki etkileri DCC model tanımlaması dikkate alınarak incelenmiştir.

2003 yılı sonrası için “bir” diğer dönemlerde “sıfır” olarak tanımlanan kukla değişken ile enflasyon belirsizliğinin çarpımından oluşan etkileşim terimine ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, enflasyon belirsizliğinin enflasyon, ekonomik büyüme ve faiz üzerindeki etkisinin 2003 yılı sonrası ve öncesinde farklılaştığına işaret etmektedir. Diğer bir ifadeyle yüksek ve düşük enflasyonlu dönemlerde enflasyon belirsizliğinin reel ve nominal ekonomik göstergeler üzerindeki etkileri aynı olmamaktadır. Türkiye verileri ile yapılan ekonometrik analizler bu yapısal değişimi destekleyen bulgular vermiştir. 2003 öncesinde enflasyon belirsizliği enflasyon ve ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilerken faizi negatif yönde etkilemektedir. Buna karşın reel efektif döviz kuru üzerinde bir etkiye sahip değildir. 2003 sonrası dönemde ise enflasyon belirsizliği enflasyon ve faizi pozitif yönde etkilerken ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilemektedir. Buna karşın reel efektif döviz kuru üzerinde bir etkiye sahip değildir.

2003 öncesi ve sonrası dönemde enflasyon belirsizliği arttığında enflasyonun da artması beklenen bir sonuçtur. Çünkü enflasyon belirsizliğinin artması “beklenmeyen enflasyonun yükselmesi” demektir. Gerçekleşen enflasyon beklenen enflasyonla beklenmeyen enflasyonun toplamından oluştuğundan beklenmeyen enflasyonun artması enflasyonun artmasına yol açacaktır.

2003 öncesi ve sonrası dönemde enflasyon belirsizliğindeki artış reel kur üzerinde bir etkiye sahip değildir. Her iki dönem için de enflasyon belirsizliğindeki artışın yurt içi fiyatları arttırdığı bulgusu veri iken nominal döviz kuru da artmakta diğer bir ifadeyle nominal döviz kurunda yeterli intibak sağlanmaktadır. Bu durumun bir sonucu olarak enflasyon belirsizliğindeki artış reel kur üzerinde bir etki yaratmamaktadır. Türkiye’de 2003 öncesi dönemdeki kur rejimi (Aralık-1999 ile Şubat-2001 arasındaki dönemler hariç) “enflasyon kadar devalüasyon” ana fikrine dayanan bir sistem iken 2003 sonrasında örtük ve açık enflasyon hedeflemesi rejimleri altında esnek kur sistemi uygulanmıştır. Enflasyon belirsizliğinin reel kur üzerinde etkisinin olmaması 2003 öncesi ve sonrası dönemin tamamında nominal döviz kurunun gerekli intibakları sağladığını göstermektedir.

2003 öncesi dönemde enflasyon belirsizliğindeki artış ekonomik büyümeyi arttırıcı etki yapmaktadır. 2003 öncesi dönem Türkiye’de yüksek enflasyonun hakim olduğu bir dönem olup yüksek enflasyonun egemen olduğu bir ortamda enflasyon belirsizliğindeki artış mal ve hizmetlere yönelik talebi yani toplam talebi arttırır. Çünkü yüksek enflasyon ortamlarında tüketim harcamaları tasarruf amacıyla yapılmaktadır. Diğer bir ifadeyle yüksek enflasyon dönemlerinde reel varlıkların getirisi yükselmektedir. Bu ise bireylerin ellerindeki para ile reel varlıklar arasındaki ikame ilişkisinin yüksek olmasına yol açmaktadır. Bu durumda bireyler elde tutmak istemedikleri parayı hızlı biçimde mal piyasalarına yönlendirmektedir.

2003 sonrası dönemde ise enflasyon belirsizliğindeki artış ekonomik büyümeyi azaltıcı etki yapmaktadır. 2003 sonrası dönem enflasyonun giderek düştüğü ve tek hanelere gerilediği bir dönemi temsil etmektedir. Enflasyonun giderek ve sürekli düşmesi ekonomik birimler açısından mal fiyatlarını izlenir hale getirmekte ve fiyatların eskisi gibi artmaması ya da birçok fiyatın neredeyse aynı düzeyde kalması ekonomik birimler için alışıldık bir duruma gelmekte ve böyle bir ortamda tüketim harcamaları tasarruf amacıyla yapılmamaktadır. 2003 sonrası dönemde finansal piyasalarda ortaya çıkan gelişmeyle birlikte paranın reel varlıklardan daha çok finansal varlıkların yakın bir ikamesi haline geldiğini söylemek yanlış bir tespit olmayacaktır. Yani enflasyon belirsizliğinin arttığı dönemlerde bireyler elde tutmak istemediği parayı hızlı biçimde mal piyasalarına değil finansal piyasalara yönlendirmektedir. Bu ise toplam talebin dolayısıyla ekonomik büyümenin azalması demektir. Buna ek olarak çalışmadan elde edilen enflasyon belirsizliği-nominal faiz oranı ilişkisine ait bulgular enflasyon belirsizliği-ekonomik büyüme ilişkisine ilişkin bulguları desteklemektedir. Çünkü 2003 sonrası dönemde tüketim harcamalarının kredi ile finanse edilme oranının artması (en yaygın örneği kredi kartıdır) tüketim harcamalarını faize duyarlı hale getirmiştir. Dikkat edilecek olursa bulgularımızdan bir diğerine göre 2003 sonrası dönemde enflasyon belirsizliğindeki artış nominal faizleri arttırıcı etki yapmaktadır. Bu anlamda 2003 sonrası dönemde enflasyon belirsizliğindeki artış yurt içi faizleri arttırarak toplam talep üzerinde ve dolayısıyla büyüme üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır.

2003 öncesi dönemde enflasyon belirsizliğindeki artış nominal faiz oranını azaltıcı etki yapmaktadır. 2003 öncesi dönem için enflasyon belirsizliğinin nominal faiz üzerindeki etkisinin olumsuz olması yani enflasyon belirsizliği arttıkça nominal faizlerin azalması ilk bakışta çelişkili görünmekle birlikte bu sonuç 2003 öncesi dönemin özelliklerini iyi anlatan bir sonuçtur. Çünkü 2003 öncesi dönemde piyasa faiz oranlarını belirleyen temel olgu devletin borçlanma ihtiyacındaki şiddetli artıştır. Devletin borcunu ödemek için borçlanmak durumunda olması piyasa faiz oranını belirleyen temel faktör durumundadır. Ve çok daha önemli olmak üzere bankalar devleti finanse eden temel aktörler haline gelmiştir. Mevduatların bankalar açısından bir fon kaynağı olduğu dikkate alınırsa enflasyon belirsizliğindeki artışın mevduat faiz oranlarını azaltıcı etki yapması bankaların kar marjını arttırma davranışının bir yansımasıdır. Çünkü 2003 öncesi dönemde bankalar topladıkları mevduatı devlete borç olarak veren bir yapıya bürünmüşlerdir.

Türkiye’ye en fazla sermaye girişi 2003 sonrası dönemde yaşandığı için 2003 sonrası dönemde enflasyon belirsizliğindeki artış nominal faiz oranını arttırıcı etki yapması beklenen bir sonuçtur. Bu dönem Türkiye’de iç faizlerin dış faizlere duyarlılığının son derece yüksek olduğu, iç faizlerin belirlenmesinde dış faizlerin çok önemli hale geldiği bir dönemdir. Finansal piyasalarda fon arzının büyük ölçüde Türkiye’ye yönelik sermaye akımları tarafından şekillendiği bir dönemdir. Ve Türkiye’ye yönelik sermaye akımları büyük ölçüde sıcak para akımlarından oluşmaktadır. Bu anlamda enflasyon belirsizliği arttıkça sıcak para akımlarının azalması nedeniyle nominal faizler artmaktadır.

Kaynakça

- Andres, J ve Hernando I. (1997), “Does Inflation Harm Economic Growth? Evidence from the OECD”, *NBER Working Paper*, No:6062
- Artan, S. (2006), “Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Enflasyon ve Büyüme: Yatay-Kesit ve Panel Veri Analizi”, *İktisat-İşletme ve Finans Dergisi*, 239, 108-124.
- Bal, O. (2012), “Döviz Kuru, Mevduat Faiz Oranı, Enflasyon ve Devlet İç Borçlanma Senetleri İlişkisi (1994–2008)”, *Akademik Bakış Dergisi*, 31.
- Ball, L. (1992). “Why does High Inflation Raise Inflation Uncertainty?”, *Journal of Monetary Economics* 29, 371-388.

- Bollerslev, T., Engle, R.F. ve Wooldridge, J.M. (1988), "A Capital Asset Pricing Model with Time Varying Covariances," *Journal of Political Economy*, 96: 116-131.
- Bonham, C. S. (1991), "Correct Cointegration Test of the Long Run Relationship Between Nominal Interest and Inflation", *Applied Economics*, 23, pp.1487-1492.
- Bruno, M., Easterly, W., (1998), "Inflation crises and long-run growth". *Journal of Monetary Economics* 41, 3– 26.
- Cukierman, A., Meltzer, A. H. (1986), "A Theory of Ambiguity, Credibility, and Inflation under Discretion and Asymmetric Information" *Econometrica* 54, 409-421.
- Çetintaş H, (2003), "Türkiyede enflasyon ve büyüme", İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi, No:28
- Çağlayan M., Kandemir Ö ve Mouratidis K, (2011), "Real effects of inflation uncertainty in the US," Working Papers 2011002, The University of Sheffield, Department of Economics.
- Davis, G. K. ve Kanago, B. E. (1996), "On Measuring the Effects of Inflation Uncertainty on Real GNP Growth", *Oxford Economic Papers* 48(1), 163-175.
- Elder, J. (2004), "Another Perspective on the Effects of Inflation Uncertainty, *Journal of Money, Credit and Banking*" 36, 911-928.
- Engle, R. ve Kroner, K., (1995), "Multivariate simultaneous generalised ARCH". *Econometric Theory* 11, 122– 150.
- Friedman, M. (1977), "Nobel Lecture: Inflation and Unemployment", *Journal of Political Economy* 85, 451-472.
- Fountas, S., Karanasos, M. ve Kim, J. (2006), "Inflation Uncertainty, Output Growth Uncertainty and Macroeconomic Performance". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 68, 319-343.
- Ghosh, A. ve Phillips S. (1998), "Inflation, Disinflation and Growth", *IMF Working Paper*, No: 98/68.
- He, C., ve Terasvirta T. (2004): "An extended constant conditional correlation GARCH model and its fourth-moment structure," *Econometric Theory*, 20, 904–926
- Hawtrey, K.M. (1997), "The Fisher Effect and Australian Interest Rates", *Applied Financial Economics Letters*, 11, pp.87-90.
- Işık, N., Acar, M. ve Işık, B. (2004), "Enflasyon ve Döviz Kuru İlişkisi: Bir Eşbütünlük Analizi", Süleyman Demirel Üniv, İİBF, C.9, S.2, s. 325-340.
- Kirmanoğlu, H. (2001), "Is There Inflation-Growth Trade off in the Turkish Economy?" Canadian Economics Association Annual Meeting, June, Montreal Canada
- Koustas, Z. ve Serletis, A. (1999), "On the Fisher Effect, *Journal of Monetary Economics*," 44, pp.105-130.
- Leigh, D. ve Rossi M., (2002), "Exchange Rate Pass Through in Turkey." , *Uluslararası Para Fonu Çalışma Makalesi No. 02/204*.
- Levine, R. ve Zervos S. J. (1993), "What We Have Learned About Policy and Growth from Cross-Country Regressions", *American Economic Review (AER), Papers and Proceedings*, 83, 426-430
- Okun, A. (1971) "The Mirage of Steady Inflation. *Brookings Papers on Economic Activity*", 2, 485-498.
- Panopoulou, E. (2005), "A Resolution of the Fisher Effect Puzzle: A Comparison of Estimators", IIS Discussion Paper No. 67
- Peker ve Görmüş (2008), "Türkiye’de Döviz Kurunun Enflasyonist Etkileri", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.13, S.2 s.187-202.
- Taban, S. (2008), "Türkiye’de Enflasyon –Ekonomik Büyüme İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı", TİSK Akademi, Cilt: 3, Sayı:5, s.154-167.
- Wallace, M.S. ve Warner, J.T. (1993) "The Fisher Effect and the Term Structure of Interest Rates: Test of Cointegration", *Review of Economics and Statistics*, 75, pp.320-324.
- Yanar, R. (2008), "Gelişmekte Olan Ülkelerde Döviz Kuru Rejim Tercihinin Makro Ekonomik Performans Üzerine Etkileri" *Gaziantep Üniv. Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2):255– 270.