

Türkiye’de Beklenen Enflasyon ile Enflasyon Beklentilerini Etkileyen Makro Ekonomik Değişkenler Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Testi

İlkay Öner BADURLAR¹

Özet

Ekonomik birimler enflasyon beklentilerini oluştururken, gerçekleşen geçmiş dönem enflasyon oranı, hedeflenen enflasyon oranı, ekonomik faaliyet, döviz kuru ve petrol fiyatlarındaki değişimler ve ülkenin risk primi gibi makro ekonomik değişkenlerden yararlanırlar. Bu çalışmanın amacı, Ocak 2003-Aralık 2009 dönemi için Türkiye’de bu makro ekonomik değişkenler ile beklenen enflasyon arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmaktır. Beklenen enflasyon ile onu etkileyen makro ekonomik değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi için Toda-Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen nedensellik testi kullanılmaktadır. Toda-Yamamoto nedensellik analizi sonuçlarına göre; beklenen enflasyon ile gerçekleşen enflasyon, hedeflenen enflasyon ve risk primi (EMBI+Türkiye) arasında tek yönlü, döviz sepeti ve petrol fiyatları ile çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Ancak, sanayi üretim açığı ile beklenen enflasyon arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Beklenen Enflasyon, Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

A Causality Test between Anticipated Inflation and Its Affected Macro Economic Variables in Turkey

Abstract

Economic individuals benefit from macroeconomic variables such as past realizations of inflation rates, inflation targets, economic activity, fluctuations in the foreign exchange rates, fluctuations in the oil prices and the country’s risk premium when forming their inflation expectations. The aim of this paper is to examine the causal relationship between this macroeconomic variables and anticipated inflation in Turkey for the period January 2003-December 2009. The study uses causality test developed by Toda-Yamamoto (1995) for causal relationship between anticipated inflation and its affected macroeconomic variables. According to the test results of Toda-Yamamoto causality analysis, there is a unidirectional causality relationship between anticipated inflation and past realizations of inflation rates, inflation targets and EMBI+Turkey. We also find a bi-directional causality relationship between anticipated inflation and currency basket and oil prices. On the other hand, our results suggest no causality relationship between anticipated inflation and industrial production gap.

Keywords: Anticipated Inflation, Toda-Yamamoto Causality Test

¹ Yrd.Doç.Dr., Anadolu Üniversitesi, Eskişehir Meslek Yüksekokulu, e-mail: ioner@anadolu.edu.tr

1. GİRİŞ

30 yıldan daha uzun bir süre yüksek enflasyon ile mücadele eden Türkiye’de enflasyonun düşürülebilmesi için farklı para politikası rejimleri uygulanmış, ancak başarılı olunamamıştır. Söz konusu dönemde Türkiye’de enflasyon oranı çift haneli rakamlarda seyretmiş, hatta 1994 krizinde üç haneli rakamlara ulaşmıştır. Kasım 2000 ve Şubat 2001’de yaşanan finansal krizlerden sonra Türkiye’de sabit döviz kuru rejimi uygulamasına son verilmiş ve dalgalı döviz kuru rejimi altında enflasyon hedeflemesine yönelik yeni bir para politikası rejimi uygulanmaya başlamıştır.

Enflasyon hedeflemesi rejiminin başarılı olabilmesi ve yüksek enflasyon oranının bu süregelen durumdan kurtulabilmesi için enflasyona ilişkin beklentilerin yönetilmesi ve ölçülmesi gerekmektedir. Bu amaçla Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası 2001 yılı Ağustos ayından itibaren hem tüketici enflasyonu hem de faiz oranları, döviz kuru, cari işlemler dengesi ve GSYH’nın büyüme hızına ilişkin bir beklenti anketi uygulamaya başlamıştır. Beklenti Anketi, mali ve reel sektördeki karar alıcı ve uzman kişiler ile profesyonellerin yukarıdaki makro ekonomik değişkenlere ilişkin beklentilerini saptamak amacıyla her ayın birinci ve üçüncü haftalarında olmak üzere ayda iki kez uygulanmaktadır (TCMB, 2010).

Ekonomik birimler enflasyona ilişkin beklentilerini oluştururken hem geçmiş hem de içinde buldukları dönemi en iyi yansıtan geniş bir bilgi (değişken) kümesinden yararlanırlar ve enflasyon beklentilerini bu bilgileri tutarlı bir iktisadi model çerçevesinde değerlendirerek oluştururlar (McCallum, 1982, s.146). Beklenti Anketi’ne katılan katılımcılar da gelecekteki enflasyona ilişkin beklentilerini oluşturmada, enflasyona etki etme potansiyeli olan makro ekonomik değişkenlere ilişkin elde edebildikleri tüm bilgileri ve geçmiş dönemde gerçekleşen enflasyon oranını referans alırlar.

Bu çalışma ile Türkiye’de ekonomik birimlerin enflasyon beklentilerini oluştururken yararlandıkları bilgi kümesindeki değişkenler ile beklenen enflasyon arasındaki nedensellik ilişkisi ve nedenselliğin yönünün test edilmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmanın diğer bölümleri şu şekilde organize edilmiştir: İkinci bölümde; konuya ilişkin litera-

tür taramasına yer verilmiştir. Çalışmada kullanılacak veri seti ve araştırma yöntemine ilişkin bilgiler ile analiz sonucunda elde edilen ampirik bulgular üçüncü bölümde yer almaktadır. Çalışmanın son bölümü ise sonuç bölümüne ayrılmıştır.

2. LİTERATÜR

Ekonomik birimlerin gelecekteki enflasyona ilişkin beklentilerini oluştururken hangi makro ekonomik değişkenlerden etkilendiklerine dair beklenti anketi verileri kullanılarak yapılan ampirik çalışmalara ilişkin literatüre bakıldığında, yapılan çalışmalar oldukça az sayıdadır ve daha çok gelişmiş ülkeler için yapılmıştır. Bu konuda yapılmış ilk çalışma Figlewski and Wachtel (1981)’e aittir. Figlewski and Wachtel (1981), Livingston Beklenti Anketi verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada, beklenen enflasyona etki eden bilgi kümesi içerisinde yer alan makro ekonomik değişkenlerin ankete katılan farklı katılımcılara göre ve zaman içerisinde değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Makro değişkenlerin ise; geçmiş dönemde gerçekleşen enflasyon oranı, gelecek dönem için tahmin edilen enflasyon oranı, tahmin hataları ile para arzı büyüme oranı ve işsizlik oranı gibi değişkenler olabileceğini belirtmişlerdir. Gramlich (1983), Amerika Birleşik Devletleri için yaptığı çalışmasında, hanehalkları ve ekonomistlerin makro ekonomik değişkenlere ilişkin bilgilerin farklı parçalarını birleştirdiklerini ve maliye politikası, arz şokları ve politik faktörler gibi değişkenlerin beklenen enflasyon ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Mankiw, vd. (2003)’de benzer şekilde, herkesin enflasyon beklentilerinin aynı olmadığını vurgulamışlar ve ABD’de farklı katılımcıların olduğu dört ayrı beklenti anketi verilerini kullanarak bir çalışma yapmışlardır. VAR yöntemini kullanarak yaptıkları analizde, rasyonel beklentiler hipotezi altında; ABD hazine bonusu faiz oranı, işsizlik oranı ve geçmiş dönem enflasyon oranının beklenen enflasyon üzerindeki etkisini araştırmışlardır.

1990’lı yılların başından itibaren hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde fiyat istikrarını sağlamada enflasyon hedeflemesi rejimi uygulanmaya başlanması ile birlikte para otoritelerince açıklanan enflasyon hedeflerinin (inflation target) beklenen enflasyon üzerindeki etkisini analiz eden çalışmalar ön plana çıkmıştır. Minella, vd. (2003), Brezilya için yaptıkları çalışmada, enflasyon hedeflemesi kredibilitésinin beklenen enflasyon üze-

rindeki etkisini ölçmeye odaklanmışlar ve hedeflenen enflasyonun beklenen enflasyon üzerindeki etkisinin geçmiş dönem enflasyonundan çok daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır. En Küçük Kareler Yöntemi (OLS)'ni kullanarak yaptıkları çalışmada, faiz oranı, 12 aylık enflasyon oranı, 12 aylık döviz kuru değişim oranı ve EMBI+Brezilya (Emerging Markets Bond Index Plus) oranının 1 dönem gecikmeli değerleri ile 12 ay sonraki hedef faiz oranının piyasanın beklenen enflasyon oranı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Aynı çalışmada, yukarıdaki makro değişkenlere hâsıla (çıktı) açığı da ilave ederek analizi VAR yöntemini kullanarak yapmışlar ve OLS yöntemiyle elde ettikleri sonuçlara benzer sonuçlar bulmuşlardır. Alves ve Areosa (2005), Bevilaqua, vd. (2007) ve Cerisola ve Gelos (2009) yine Brezilya için yaptıkları daha uzun bir dönemi kapsayan çalışmalarında, Brezilya'da enflasyon hedeflemesi rejimi uygulanmasıyla birlikte beklentilerin oluşum sürecinin değiştiğini ve hedef enflasyonun beklenen enflasyon üzerindeki etkisinin gerçekleşen enflasyona göre daha fazla olduğunu göstermişlerdir.

Celasun, vd. (2004a) ile Cerisola ve Gelos (2009) mali beklentilerin beklenen enflasyon üzerinde nasıl bir rol oynadığını araştırmışlar ve enflasyonist bekle-yişler üzerinde etkili olan makro ekonomik değişkenlere mali beklentileri ifade etmesi için gayrisafi yurtiçi hâsılanın bir yüzdesi olarak faiz dışı denge oranını eklemişlerdir. Her iki çalışmada da, mali dengelerdeki iyileştirmelerin enflasyon beklentilerini belirgin bir şekilde düşürdüğü ve enflasyon sürecinin şekillenmesinde gelecekteki enflasyon beklentilerinin geçmiş dönem enflasyonuna göre daha çok rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Beklenti anketlerine dayanarak enflasyonist bekle-yişlerin analiz edilmesine ilişkin Türkiye'deki literatüre bakıldığında; çalışmalar oldukça az sayıda ve son yıllarda yapılmıştır. Celasun, vd. (2004a), 1998-2003 dönemi için yaptıkları çalışmada, faiz dışı bütçe fazlası ve borç yükü gibi mali değişkenlerde meydana gelen değişmelerin Türkiye'de beklenen enflasyon üzerinde etkili olduğunu göstermişlerdir. Kara ve Ögünç (2008), Vektör Otoregresyon Yöntemini (VAR) kullanarak Türkiye için yaptıkları çalışmada, hedef enflasyon oranı, gerçekleşen enflasyon oranı, döviz kurundaki değişmeler ile ülke riski priminin beklenen enflasyondaki değişmelerin açıklanmasında önem-

li bir rol oynadığını kanıtlamışlardır. Başkaya, vd. (2008), 2003-2007 dönemi için TCMB tarafından uygulanan Beklenti Anketi verilerini ve regresyon yöntemini kullanarak yaptıkları çalışmada, beklenen enflasyonun şekillenmesinde hedef enflasyon oranı, geçmiş dönem enflasyon oranı, ekonomik aktivite, döviz kurundaki değişmeler ve ülke riski priminin etkili olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca, bu makro ekonomik değişkenlerdeki değişmelerin, reel sektör ve finansal sektörün enflasyon beklentilerinde farklı ağırlıklarının olduğunu kanıtlamışlardır. Başkaya, vd. (2010), TCMB'nin 2008 yılı Haziran ayında enflasyon hedeflerinde bir revizyon yapması sonucu, revizyon öncesi ve sonrasında enflasyon beklentilerinin nasıl oluştuğuna dair bir çalışma yapmışlardır. Ocak 2003-Ekim 2009 dönemi için Beklenti Anketi verilerine dayanarak regresyon yöntemi ile yaptıkları çalışmalarında enflasyon beklentilerini etkileyen geçmiş dönem enflasyon oranı, 12 ve 24 ay sonraki hedef enflasyon oranı, döviz sepeti değişim oranı, EMBI+Türkiye oranı ve sanayi üretim açığı gibi makro ekonomik değişkenlere ilave olarak hedeflerde revizyon yapılmasında temel rol oynayan petrol fiyatlarındaki yıllık değişim oranını da çalışmaya dahil etmişlerdir. Yapılan analizlerde, hedef revizyonu sonrası enflasyon hedeflerinin enflasyon beklentileri üzerindeki belirleyiciliğinin arttığını ve geçmiş dönem enflasyon gerçekleşmelerinin beklenti oluşumundaki rolünün zayıfladığını kanıtlamışlardır.

Literatürde anketlere dayalı enflasyon beklentilerini analiz eden çalışma sayısı oldukça fazladır. Ancak, bu çalışmaların büyük çoğunluğu rasyonel beklentiler varsayımı altında bireylerin enflasyon tahminlerinde sistematik hatalar yapıp yapmadığını ya da enflasyon beklentilerini oluştururken mevcut bilginin tamamını kullanıp kullanmadıklarını analiz etmektedir. Enflasyon beklentilerini etkileyen makro ekonomik değişkenler ile beklenen enflasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sayısı ise oldukça azdır. Yapılan çalışmalarda beklenen enflasyon ile onu etkileyen makro ekonomik değişkenler arasındaki ilişki basit regresyon yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Literatür incelemesi sonucunda, enflasyonist bekle-yişlerin oluşum sürecinin ekonomi politikalarındaki değişiklikler, dünya konjonktüründeki dalgalanmalar, yaşanan finansal krizler ile petrol ve emtia fiyatlarındaki dalgalanmalar nedeni ile zaman içerisinde değiştiği görülmektedir. Bu geliş-

meler aynı zamanda enflasyon beklentilerini etkileyen bazı makro ekonomik değişkenlerin beklentilerin oluşumundaki rolünün artmasına, bazılarının ise rolünün azalmasına ve farklı ekonomik birimler ve farklı sektörler için bu değişkenlerin öneminin değişkenlik göstermesine neden olmuştur. Enflasyon beklentileri ile beklentileri etkileyen makro ekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sayısının az olması ve çalışmalarda basit analiz yöntemlerinin kullanılması bu çalışmanın yapılmasının temel nedenlerinden biridir. Bu çalışma ile Dünya’da ve Türkiye’de yaşanan gelişmeler ışığında enflasyon beklentilerinin oluşmasında önem kazanan makro ekonomik değişkenler seçilerek, Türkiye için bu değişkenler ile enflasyon beklentileri arasındaki nedensellik ilişkisini ve nedenselliğin yönünü araştırmak amaçlanmıştır. Türkiye gibi uzun yıllar yüksek enflasyon ile mücadele etmiş bir ülkede, enflasyon hedeflemesi rejiminin başarıyla yürütülmesi, enflasyon hedeflerinin doğru belirlenmesi, hedeflerin tutarlılığı ve enflasyona ilişkin beklentilerin yönetilmesi açısından beklentileri etkileyen değişkenler ile beklentiler arasındaki nedensellik ilişkisinin araştırılması önem taşımaktadır.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde, Türkiye’de 2003-2009 döneminde beklenen enflasyon ile beklenen enflasyona etki eden makro ekonomik değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Todo ve Yamamoto (1995) tarafından ileri sürülmüş nedensellik testi ile araştırılacaktır.

3.1. Veri

Araştırmada kullanılan değişkenler Ocak 2003-Aralık 2009 dönemine ait aylık gözlemlerden oluşmaktadır. Beklenen enflasyon (BEK) için, TCMB tarafından yayınlanmakta olan Beklenti Anketi’nde yer alan 12 ay sonrasına ilişkin tüketici enflasyonuna (TÜFE) ait beklenen enflasyon oranları kullanılmıştır. Beklenen enflasyon üzerinde etkili olan makro ekonomik değişkenler içerisinde ankete katılanlar tarafından en kolay ulaşılabilen değişken geçmiş dönem enflasyon oranı (GE) dir. Geleceğe yönelik beklenen enflasyon üzerinde en etkili değişkenlerden biri olan geçmiş dönem enflasyon serisi için yıllık enflasyon oranları kullanılmıştır. Enflasyon hedeflemesi stratejisi uygulayan ülkelerde yapılan çalışmalara bakıldığın-

da; ileriye yönelik enflasyon tahminlerinin beklenen enflasyon üzerindeki etkisinin geçmiş dönem enflasyonuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu nedenle, hedeflenen enflasyon oranları serisi modele dâhil edilmiştir. Enflasyon hedefleri yılsonu için ilan edildiğinden hedeflenen enflasyon serisi (HE) için aylık frekansta seri üretilmek durumunda kalmıştır. Aylık frekansta enflasyon hedefleri serisi, 12 ay sonrasına ilişkin yıllık enflasyon hedefleri serisinin doğrusal ara değerlemesi ile elde edilmiştir. Döviz kurundaki değişimlerin ithal mal fiyatlarını etkileyerek enflasyonu etkilediği ve beklenen enflasyon üzerinde de etkili olduğu bilinmektedir. Türkiye’de sanayi üretimde kullanılan ara mallarının ve enerjinin büyük bölümünün dışarıdan ithal edildiği göz önüne alındığında, döviz kuru geçişkenliğinin (Exchange Rate Pass-Through) beklenen enflasyon üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla ABD doları ve EURO’dan oluşan döviz kuru sepeti (DS)’nin TL cinsinden karşılığı çalışmaya dâhil edilmiştir. Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülkede zaman zaman gerek yurtiçi gerek yurtdışı kaynaklı ekonomik ve siyasal anlamda istikrarsızlıklar yaşanmaktadır. Yüksek cari açık ve bütçe açığı, artan dış borçlar ve terör gibi unsurlar Türkiye’nin yerli ve yabancı yatırımcıların gözündeki risk priminin dalgalanmasına neden olmaktadır. Türkiye’de yaşanan makro ekonomik ve siyasal kırılmalıkların beklenen enflasyon üzerindeki etkisini analiz etmek amacıyla risk primini temsilen EMBI+Türkiye indeksi modele dâhil edilmiştir. Beklenen enflasyonu etkileme potansiyeli olan makro ekonomik değişkenlerden biri de ekonomik faaliyetlerdir. Türkiye’de enflasyon hedeflemesi stratejisi uygulanmasına başlanması ile birlikte ekonomik faaliyetler ile beklenen enflasyon arasındaki ilişkinin arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur¹. Ekonomik faaliyetlerin bir göstergesi olarak analize dahil edilen sanayi üretim açığı (SÜA) serisi, mevsimsellikten arındırılmış sanayi üretim endeksinin Hodrick-Presscot filtresi kullanılarak trend etkisinden arındırılması ile elde edilmiştir. Enerji ihtiyacının karşılanmasında büyük ölçüde dışa bağımlı olan Türkiye’de petrol fiyatlarındaki değişimlerin de beklenen enflasyona etkisinin oldukça yüksek olduğu tahmin edilmektedir. 2006 yılından itibaren ortaya çıkan arz ve portföy şokları ile 2008 yılında petrol fiyatlarında yaşanan artışlar nedeniyle gerçekleşen enflasyon oranı hedeflenen enflasyon oranından yüksek çıkmaya

1 Bkz. Kara, Ögünç, Özlale ve Sarıkaya (2007)

başlamış, bu durum beklenen enflasyonun oluşumundaki yapının değişmesine neden olmuştur. Bu nedenle TCMB ve hükümet enflasyon beklentilerini tekrar kontrol altına almak ve açık enflasyon hedeflemesi rejimi uygulamasına olan güveni tekrar oluşturmak için Haziran 2008'de 2009 yılı ve sonrası için hedeflenen enflasyon oranlarının yukarıya doğru revize edilmesine karar vermiştir. Bu nedenle, son olarak beklenen enflasyon üzerinde etkili olması ihtimali oldukça yüksek olan petrol fiyatlarındaki yıllık değişim oranları (PET) da çalışmaya dâhil edilmiştir.

Analizde kullanılan beklenen enflasyon oranı (BEK), hedeflenen enflasyon oranı (HE), geçmiş dönem enflasyon oranı (GE), sanayi üretim açığı (SÜA) ve döviz sepeti (DS) serisinin elde edilmesinde kullanılan ABD Doları ve Euro'nun TL cinsinden karşılığını gösteren seriler TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden (EVDS) elde edilmiştir. Petrol fiyatlarına (PET) ilişkin zaman serisi U.S. Energy Information Administration'dan (EIA), EMBI+Türkiye serisi ise JP Morgan'dan alınmıştır.

3.2. Todo-Yamamoto Nedensellik Testi

Bu çalışmada beklenen enflasyon ile beklenen enflasyona etki eden makro ekonomik değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi, değişkenlerin durağanlık özelliklerine ve eşbütünleşme koşuluna bakılmadan test edilmesine olanak sağlayan Todo ve Yamamoto (1995) nedensellik testi ile araştırılacaktır. VAR ve VEC modellerinin tahminine dayanan Granger nedensellik testlerinde genellikle F testi kullanılmaktadır. Bu testlerin ön koşulu değişkenlerin birim kök özelliklerinin (I(0) ve/veya I(1) olup olmadıklarının) araştırılmasıdır. Toda ve Yamamoto (1995) eğer sistemdeki seriler durağan değiller ise, Granger nedensellik testi için kullanılan geleneksel F testinin standart dağılıma sahip olamayacağını ve bu testin sonuçlarının geçerli olamayabileceğini göstermişlerdir. Toda ve Yamamoto (1995)'ya göre, analizde yer alan seriler durağan olmasa bile, seriler arasındaki nedensellik ilişkisi serilerin düzey değerleri kullanılarak oluşturulan bir VAR modelinin tahmin edilmesi ve bu modele standart Wald testinin uygulanması ile araştırılabilmektedir. Mavrotas ve Kelly (2001)'e göre, değişkenlerin düzey değerlerinin kullanılması ile birlikte, değişkenlerin bütünleşme derecelerinin yanlış belirlenmesinden doğacak sorunlar en

aza inmektedir.

Toda ve Yamamoto Yöntemi'nde, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi için kullanılacak VAR Modeli'ndeki uygun gecikme sayısına (k), serilerin maksimum bütünleşme derecesi (d_{max}) kadar gecikme eklenerek model tahmin edilmekte ve katsayılar matrisinin ilk k tanesine Wald testi uygulanmaktadır. Toda ve Yamamoto (1995), VAR modeline serilerin maksimum bütünleşme derecesi kadar fazladan gecikme eklenerek yapılacak Wald hipotez sınavasının (χ^2) dağılımına sahip olacağını ifade etmişlerdir. Toda ve Yamamoto Yöntemi'nin başarılı olabilmesi için modelin uygun gecikme sayısının (k) ve serilerin bütünleşme derecelerinin (d_{max}) doğru belirlenmesi gerekmektedir. Yöntemin ilk aşamasında VAR modelinde uygun gecikme sayısı (k) belirlenmekte, ikinci aşamada (k) gecikmeye maksimum bütünleşmeye sahip serinin bütünleşme derecesi (d_{max}) kadar gecikme eklenmektedir. Son aşamada ise, ($k+d_{max}$) gecikme için serilerin düzey değerleri alınarak En Küçük Kareler Modeli (EKK) tahmin edilmektedir. Toda ve Yamamoto Yöntemi'ne göre, nedensellik ilişkisinin araştırılacağı beklenen enflasyon ile beklenen enflasyona etki eden makro ekonomik değişkenlere ait serilerin düzey değerlerinin yer aldığı denklemler aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned}
LBEK_t = & \lambda_1 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} LBEK_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{max}} \alpha_{1j} LBEK_{t-j} + \\
& \sum_{i=1}^k \beta_{1i} LGE_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{max}} \beta_{1j} LGE_{t-j} + \sum_{i=1}^k \omega_{1i} LHE_{t-i} + \\
& \sum_{j=k+1}^{d_{max}} \omega_{1j} LHE_{t-j} + \sum_{i=1}^k \gamma_{1i} LDS_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{max}} \gamma_{1j} LDS_{t-j} + \\
& \sum_{i=1}^k \delta_{1i} LEMBI_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{max}} \delta_{1j} LEMBI_{t-j} + \sum_{i=1}^k \theta_{1i} SÜA_{t-i} + \\
& \sum_{j=k+1}^{d_{max}} \theta_{1j} SÜA_{t-j} + \sum_{i=1}^k \pi_{1i} LPET_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{max}} \pi_{1j} LPET_{t-j} + \varepsilon_{1t}
\end{aligned} \quad (1)$$

Model tahmin edildikten sonra, değişkenler için sıra ile kısıtlama konur ve katsayılar matrisinin ilk k tanesine Wald testi uygulanır. 1 numaralı denklemde yer alan β_{1i} parametresi 0'dan farklı ($\beta_{1i} \neq 0$) ise, gerçekleşen enflasyon beklenen enflasyonun nedenidir. δ_{1i} parametresi 0'dan farklı $\delta_{1i} \neq 0$ ise, EMBI beklenen enflasyonun nedenidir. Modelde yer alan beklenen enflasyona etki eden diğer her bir değişkenin k gecikmenin yer aldığı katsayılar matrisine uygulanacak Wald testi ile makro ekonomik değişkenlerden beklenen enflasyona doğru

nedensellik araştırmasına devam edilir.

Toda ve Yamamoto Yöntemi çift yönlü nedenselliğin araştırılmasına olanak sağlar. Beklenen enflasyondan makro ekonomik değişkenlere doğru nedenselliğin araştırıldığı modeller ise 2 ve 3 numaralı denklemlerde gösterilmiştir:

$$LGE_t = \lambda_2 + \sum_{i=1}^k \alpha_{2i} LBEK_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \alpha_{2j} LBEK_{t-j} + \sum_{i=1}^k \beta_{2i} LGE_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \beta_{2j} LGE_{t-j} + \sum_{i=1}^k \omega_{2i} LHE_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \omega_{2j} LHE_{t-j} + \sum_{i=1}^k \gamma_{2i} LDS_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \gamma_{2j} LDS_{t-j} + \sum_{i=1}^k \delta_{2i} LEMBI_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \delta_{2j} LEMBI_{t-j} + \sum_{i=1}^k \theta_{2i} S\ddot{U}A_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \theta_{2j} S\ddot{U}A_{t-j} + \sum_{i=1}^k \pi_{2i} LPET_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \pi_{2j} LPET_{t-j} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

$$LHE_t = \lambda_3 + \sum_{i=1}^k \alpha_{3i} LBEK_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \alpha_{3j} LBEK_{t-j} + \sum_{i=1}^k \beta_{3i} LGE_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \beta_{3j} LGE_{t-j} + \sum_{i=1}^k \omega_{3i} LHE_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \omega_{3j} LHE_{t-j} + \sum_{i=1}^k \gamma_{3i} LDS_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \gamma_{3j} LDS_{t-j} +$$

$$\sum_{i=1}^k \delta_{3i} LEMBI_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \delta_{3j} LEMBI_{t-j} + \sum_{i=1}^k \theta_{3i} S\ddot{U}A_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \theta_{3j} S\ddot{U}A_{t-j} + \sum_{i=1}^k \pi_{3i} LPET_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{d_{\max}} \pi_{3j} LPET_{t-j} + \varepsilon_{3t} \quad (3)$$

2 numaralı denklemde yer alan α_{2i} parametresi 0’den farklı ($\alpha_{2i} \neq 0$) ise, beklenen enflasyon gerçekleşen enflasyonun nedenidir. 3 numaralı denklemde yer alan α_{3i} parametresi 0’den farklı ($\alpha_{3i} \neq 0$) ise beklenen enflasyon hedeflenen enflasyonun nedenidir. Beklenen enflasyon ile beklenen enflasyona etki eden diğer makro ekonomik değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi yukarıdaki formülasyona uygun olarak sırasıyla araştırılır.

3.3. Ampirik Bulgular

Toda ve Yamamoto Yöntemi’ne göre beklenen enflasyon ile onu etkileyen makro ekonomik değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılırken, ilk önce modelde yer alan değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesi bulunmuştur. Değişkenlere ait maksimum bütünleşme derecesini bulmak için, Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron birim kök testlerinden yararlanılmıştır. Test sonuçları Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) t-istatistiği		Phillips-Perron (PP) Adj. t-istatistiği	
	Düzyey	Birinci Fark	Düzyey	Birinci Fark
LBEK	-2,9616 (1)	-4,4656* (0)	-2,7449 (4)	-4,4375* (3)
LGE	-2,8838 (12)	-4,3343* (11)	-2,4559 (5)	-7,2592* (5)
LHE	-1,9897 (1)	4,4098* (11)	-3,0344 (6)	-9,5839* (4)
LDS	-1,5225 (4)	-5,4797* (3)	-2,0776 (1)	-6,3264* (7)
LEMBI	-2,2150 (0)	-7,4068* (1)	-2,2532 (1)	-8,4948* (3)
SÜA	-2,6135 (0)	-9,5188* (0)	-2,7494 (3)	-9,5186* (1)
LPET	-2,0429 (2)	-6,9835* (0)	-1,7008 (4)	-6,7343* (2)

Not: Parantez içindeki sayılar gecikme uzunluklarını göstermektedir. ADF testinde gecikme uzunluklarının belirlenmesinde Akaike Bilgi Kriteri’nden (AIC), PP testinde ise Newey-West Bandı’ndan yararlanılmıştır. * işareti %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. %1 anlamlılık düzeyinde kritik değer -3,5256’dır.

Birim kök testi sonuçları modelde yer alan tüm değişkenlere ait serilerin birinci farkları alındığında durağan hale geldiğini göstermektedir. Bu nedenle değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesi (d_{\max}) 1’dir. Yöntemin ikinci aşamasında, değişkenlerin düzey değerleri ile oluşturulan VAR Modeli’nin uygun gecikme uzunluğu belirlenmiş-

tir. Uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Likelihood Ratio (LR), Final Prediction Error (FPE), Akaike (AIC), Schwarz (SC) ve Hannan Quinn (HQ) gibi bilgi kriterlerinden yararlanılmış ve en küçük kritik değeri sağlayan gecikme uzunlukları modelin uygun gecikme uzunluğu olarak belirlenmiştir. Sonuçlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. VAR Modelinde Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme sayısı	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	3.82e-08	2.784275	2.997348	2.869502
1	165.2766*	4.06e-16*	-14.21783	-12.51324*	-14.33244*
2	1260.963	1.59e-15	-15.61085	-12.41475	-13.53601
3	49.99665	6.32e-16	-15.24715	-10.55954	-13.37215
4	50.37506	9.26e-16	-15.02391	-8.844782	-12.55231
5	47.95739	1.36e-15	-14.92087	-7.250234	-11.85268
6	62.67911	1.21e-15	-15.49165	-6.329498	-11.82687
7	58.66596	1.03e-15	-16.39173*	-5.738071	-12.13036

Not: Maksimum gecikme uzunluğu 7 olarak seçilmiştir. * işareti en düşük bilgi kriterini sağlayan gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Tablo 2'deki sonuçlara göre, VAR modelinin uygun gecikme sayısı (k) 1'dir. Yöntemin son aşamasında bulunan uygun gecikme sayısına, modelde yer alan değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesi (d_{max}) olan 1 ilave edilerek VAR model-

leri oluşturulmuş ve tahmin edilmiştir. Tahmin sonucu beklenen enflasyon ile onu etkileyen her bir makro ekonomik değişken arasındaki nedenselliğin yönü, (χ^2) istatistikleri ve olasılık (ρ) değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Nedenselliğin yönü	χ^2 -istatistiği	p -değeri
GE \Rightarrow BEK	7,452	0,0063*
BEK \Rightarrow GE	0,519	0,4709
HE \Rightarrow BEK	5,345	0,0208**
BEK \Rightarrow HE	0,548	0,4591
DS \Rightarrow BEK	10,428	0,0012*
BEK \Rightarrow DS	3,516	0,0608***
EMBI \Rightarrow BEK	9,005	0,0027*
BEK \Rightarrow EMBI	1,924	0,1654
SÜA \Rightarrow BEK	1,159	0,2815
BEK \Rightarrow SÜA	1,169	0,2796
PET \Rightarrow BEK	5,925	0,0149**
BEK \Rightarrow PET	4,425	0,0354**

Not: *, ** ve *** işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini, \Rightarrow ise nedensellik ilişkisinin yönünü gösterir.

Tablo 3'deki (χ^2) istatistikleri ve olasılık (ρ) değerlerine bakıldığında; geçmiş dönem enflasyon oranı (GE), hedeflenen enflasyon oranı (HE), EMBI+Türkiye (EMBI), döviz sepeti (DS) ve petrol fiyatları (PET) değişkenlerinden beklenen enflasyona doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile bu değişkenler beklenen enflasyonun nedenidir. Tablo 3'e bakıldığında; beklenen enflasyondan döviz sepeti (DS) ve petrol fiyatlarına (PET) doğru da bir nedensellik

ilişkisi mevcuttur. Sanayi üretim açığı (SÜA) ile beklenen enflasyon arasında ise nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, sanayi üretim açığı (SÜA) hariç, çalışmada kullanılan değişkenlerden her biri ekonomik birimlerin enflasyon beklentilerini oluşturmada etkili olmaktadır. Bu değişkenlerde meydana gelebilecek bir değişiklik, örneğin hedeflenen enflasyon oranında, petrol fiyatlarında, döviz sepetinin değerinde ya da yabancı yatırımcıla-

rın Türkiye’nin risk primine ilişkin algılamalarında meydana gelecek bir değişiklik beklenen enflasyon oranında da bir değişikliğe neden olacaktır.

4. SONUÇ

Uzun yıllar enflasyon ile mücadele eden Türkiye’de dalgalı kur rejimi altında 2002 yılından itibaren enflasyon hedeflemesi stratejisi uygulanmaktadır. Uygulanan stratejinin başarısı enflasyona ilişkin beklentilerin iyi yönetilmesine bağlıdır. Bu bağlamda beklenen enflasyona etki eden faktörlerin ve beklentilerin oluşum sürecinin incelenmesi önem kazanmaktadır. Bu amaçla, çalışmada 2003-2009 dönemi için beklenen enflasyon ile onu etkileme potansiyeli oldukça yüksek olan makro ekonomik değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ve ilişkinin yönü Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılarak araştırılmıştır. Elde edilen ampirik sonuçlara göre, geçmiş dönem enflasyon oranı (GE), hedeflenen enflasyon oranı (HE), EMBI+Türkiye (EMBI), döviz sepeti (DS) ve petrol fiyatları (PET) değişkenlerinden beklenen enflasyona doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile bu değişkenler beklenen enflasyonun nedenidir. Aynı zamanda beklenen enflasyondan döviz sepeti (DS) ve petrol fiyatlarına (PET) doğru da bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. Sanayi üretim açığı (SÜA) ile beklenen enflasyon arasında ise nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Bilindiği gibi, TCMB’nin enflasyon hedeflemesi stratejisini başarıyla yürütmesi ve bu stratejiye güvenin sürdürülebilmesinde enflasyon beklentilerinin iyi yönetilmesi, ölçülmesi ve hangi değişkenlerden etkilendiğinin bilinmesi önem kazanmaktadır. Görülmektedir ki; sanayi üretim açığı (SÜA) hariç, çalışmada kullanılan değişkenlerden her biri ekonomik birimlerin enflasyon beklentilerini oluşturmasında etkili olmaktadır. Bu değişkenlerde meydana gelebilecek bir değişiklik, örneğin hedeflenen enflasyon oranında, petrol fiyatlarında, döviz sepetinin değerinde ya da yabancı yatırımcıların Türkiye’nin risk primine ilişkin algılamalarında meydana gelecek bir değişiklik beklenen enflasyon oranında da bir değişikliğe neden olacaktır. Bu bilgilerden hareketle TCMB, bu değişkenlere ait bilgilerden yola çıkarak beklenen enflasyonun nasıl bir seyir izleyeceği hakkında bir bilgiyi öngörebileceklerdir. Çalışmada elde edilen sonuçların TCMB’nin enflasyon hedeflemesi stratejisini başarıyla yürütmesinde, uygulanan stratejiye güvenin sürdürülebilmesinde ve iktisadi birim-

lerin enflasyon beklentilerinin hangi değişkenlerden ne ölçüde etkilendiğine dair bilgiyi edinmesine yardımcı olacağı umulmaktadır.

Kaynakça

- ALVES, Sergio A. Lago and Waldry AREOSA; (2005), “Targets and Inflation Dynamics”, Working Paper Series, Banco Central do Brasil, no. 100, October.
- BAŞKAYA, Soner, Hakan KARA, and Defne MUTLUER; (2008), “Expectations, Communication and Monetary Policy in Turkey”, Research and Monetary Policy Department Working Paper, March, 2008, No:08/01
- BAŞKAYA, Soner, Eda GÜLŞEN ve Musa ORAK; (2010), “2008 Hedef Revizyonu Öncesi ve Sonrasında Enflasyon Beklentileri”, TCMB Ekonomi Notları, Sayı: 2010/1
- BEVILAQUA, Afonso S., Mário MESQUITA and André MINELLA; (2007), “Brazil: Taming Inflation Expectations,” Central Bank of Brazil, Research Department Working Papers Series, No: 129.
- CELASUN, Oya, Gaston R. GELOS and Alessandro PRATI; (2004a), “Obstacles to Disinflation: What is the Role of Fiscal Expectations?”, *Economic Policy*, 19, 441–81.
- CELASUN, Oya, Gaston R. GELOS and Alessandro PRATI; (2004b), “Would ‘cold Turkey’ work in Turkey?”, *IMF Staff Papers*, 51, 493-509.
- CERISOLA, Martin and Gaston GELOS; (2009), “What drives inflation expectations in Brazil? An empirical analysis”, *Applied Economics*, 41: 10, 1215-1227
- FIGLEWSKI, Stephen and Paul WACHTEL; (1981), “The Formation of Inflationary Expectations,” *Review of Economics and Statistics*, Vol. LXIII (1)
- GRAMLICH, Edward M.; (1983), “Models of Inflation Expectations Formation: A Comparison of Household and Economist Forecasts,” *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 15(2), pp.155-73
- KARA, Hakan, Fethi ÖĞÜNÇ, Ümit ÖZLALE and Çağrı SARIKAYA; (2007), “Estimating the output gap in a changing economy”, *Southern Economic Journal*, 74(1), 269-289.
- KARA, Hakan and Fethi ÖĞÜNÇ; (2008), “Inflation targeting and exchange rate pass-through: The Turkish Experience,” *Emerging Markets Finance and Trade*, November-December 2008, Vol. 44, No. 6, pp.52-66.
- MANKIW, Gregory N., Ricardo REIS and Justin Wolfers; (2003), “Disagreement about Inflation Expectations,” NBER Working Papers 9796, National Bureau of Economic Research, Inc.
- MAVROTAS, George and Roger KELLY; (2001), “Old Wine In New Bottle: Testing Causality Between Savings And Growth”, *The Manchester School Supplement*, pp. 97-105.
- MC CALLUM, Bennett T.; (1982), “Rational Expectations,” (in) Ed. Martin N.Baily and Arthur M.Okun, *The Battle Against Unemployment and Inflation*. 3rd Ed. Norton & Company. New

York, pp. 144-152.

MINELLA, André, Paulo S. de FRETIAS, Ilan GOLDFAJN and Marcelo K. MUIHOS; (2003), "Inflation Targeting in Brazil: Constructing Credibility under Exchange Rate Volatility", *Journal of International Money and Finance*, 22, 1015-40.

TODA, Hiro Y. and Taku YAMAMOTO; (1995), "Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes", *Journal of Econometrics*, 66, pp. 225-250.