

TÜRKİYE'DE İSTİKRAR SÜRECİNİN MALİYETLERİ: YVAB (SVAR) YÖNTEMİYLE FEDAKARLIK ORANININ TAHMİNİ

K. Batu TUNAY

Yıldız Teknik Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, İktisadi ve İdari Bilimler Bölümü, Dr.

THE COSTS OF STABILITY PROCESS IN TURKEY: THE ESTIMATION OF SACRIFICE RATIO WITH SVAR METHOD

Abstract: It is generally believed that attempts on the part of monetary authority to lower inflation rate will lead to a period of increased unemployment and reduced output. The adjustment process during a disinflation requires the monetary authority to slow aggregate demand growth, creating a period of temporary slack in the economy that will lower inflation rate only eventually. The first and basic aim of this study is to investigate the output cost of disinflation policy, usually referred to as sacrifice ratio, in Turkey. Second aim of the study is also to introduce the structural vector auto regression (SVAR) approach that has been to be a popular technique for analyzing the effects of monetary policy on output and prices.

Keywords: Disinflation, Phillips Curve, Sacrifice Ratio, Structural Vector Autoregression (SVAR)

TÜRKİYE'DE İSTİKRAR SÜRECİNİN MALİYETLERİ: YVAB (SVAR) YÖNTEMİYLE FEDAKARLIK ORANININ TAHMİNİ

Özet: Genellikle enflasyonu düşürme çabaları, işsizliğin artması ve toplam üretimin düşmesi olarak özetlenebilecek maliyetlere yol açmaktadır. Enflasyonun düşürülmesine uyum sürecinde para otoritesinin toplam talep artışını yavaşlatması gerekmektedir. Böylece geçici de olsa genel ekonomik faaliyetlerin hacminde bir azalma doğacak ve bir süre sonra daralan iş hacmine uyum göstermek için firmalar istihdamlarını kısıtlarından üretimdeki düşüşü işsizlik izleyecektir. İstikrar sürecinde katlanılması gereken maliyetler toplumsal ve ekonomik açıdan son derece önemli olduğundan bu konuda geniş bir literatür oluşmuştur. Sözü edilen maliyetleri ölçebilmek politik karar alıcıların uygulamalarının başarısını da yakından etkilemektedir. İstikrarın maliyetinin teorik olarak "fedakarlık oranı" (sacrifice ratio) ile ölçülebileceği genel kabul görmüş bir yaklaşım olmakla birlikte, literatürde fedakarlık oranının hesaplanmasında kullanılan çeşitli teknikler söz konusudur. Son dönemde bu konudaki ampirik çalışmalarda Yapısal Vektör Ardışık Bağlanım (Structural Vector Autoregression) başarılı sonuçlarından ötürü sıkça kullanılmaya başlanan bir teknik olarak göze çarpmaktadır. Çalışmamız, temelde Türkiye'de enflasyonu düşürme politikalarının maliyetlerini incelemeye ve bu amaçla fedakarlık oranının hesaplanmasına yöneliktir. Bununla birlikte, yeni bir tahmin yöntemi olarak Yapısal Vektör Ardışık Bağlanım tekniğinin incelenmesi ve Türkiye verilerine uygulanması da çalışmamızın diğer bir hedefidir.

Anahtar Kelimeler: Enflasyonun Önlenmesi, Phillips Eğrisi, Fedakarlık Oranı, Yapısal Vektör Ardışık Bağlanım (YVAB)

I. GİRİŞ

Para politikalarının başarısı, politika yapanların hem ekonominin genel performansına yönelik bir hedefler seti belirlemesini, hem de bu hedeflere ulaşılması için tasarlanan politikaların etkilerinin gerçekçi bir şekilde ortaya konmasını gerektirmektedir. Fiyatlar genel düzeyine istikrar kazandırılması, hemen tüm ülkelerde para otoritelerinin öncelikli hedefi konumundadır. Türkiye gibi uzun dönemli kronik enflasyonist baskılara maruz kalmış ekonomilerde ise fiyatlara istikrar kazandırılmasının önemi daha da artmaktadır.

Enflasyon oranlarının düşürülmesinin ve makul bir düzeye düşükten sonra da bu seyrin sürekli kılınmasının; reel üretimin artış oranını ve büyük olasılıkla büyüme trendini yükselteceği ve toplum için uzun dönemli kazançlar yaratacağı konularında genel bir fikir birliği vardır. Diğer taraftan, enflasyonun düşürülmesi yönündeki çabaların üretim açığı ile ilişkili kısa dönemli maliyetleri olduğu konusunda da yaygın bir inanç bulunmaktadır. Politika yapanların enflasyonun düşürülmesinin zamanlaması ve düzeyi konusundaki kararları; enflasyonun yeni ve düşük bir düzeye indirgenmesinin kazançları ile maliyetlerinin dengelenmesine bağlıdır. Doğal olarak; fiyat istikrarına yönelik para politikası uygulamalarında enflasyonun

düşürülmesinden doğabilecek kazanımlar ile katlanılacak maliyetlerin gerçekçi bir şekilde belirlenmesi son derece önemlidir.

Enflasyonu düşürme politikalarının kısa dönemde üretim açıklarına dayanan maliyetleri, literatürde “fedakarlık oranı” (sacrifice ratio) olarak kavramsallaştırılır. Fedakarlık oranı, enflasyonun düşürülmeye başlanmasını takip eden dönemlerde üretimde görülen kümülatif kayıptır. Para politikası otoriteleri için, fedakarlık oranının sayısal değerinin tahmin edilmesi; para politikasındaki durum değişikliklerinin tanımlanmasının, elbette bunların üretim ve enflasyonun seyirleri üzerindeki etkisinin belirlenmesinin etkin bir yöntemidir. Politik uygulamaların üretim ve enflasyon üzerindeki etkilerini ayırtmak kadar, para politikası değişikliklerinin zamanlamasını ve kapsamını ölçmek de son derece zordur. Eğer fedakarlık oranının gerçekçi bir tahmini yapılabilirse, bunun para politikası otoritelerinin kararlarında büyük yararı olacağı açıktır.

Fedakarlık oranının belirlenmesine yönelik olarak geçen 30 yıllık dönemde son derece geniş bir literatür oluşmuştur. Belli başlı iktisadi ekoller kendi savlarına açıklamakta, çoğunlukla ekonometrik tahmin yöntemlerine dayanan alternatif hesaplama teknikleri geliştirmişlerdir. Tüm ekollerin, o ya da bu şekilde enflasyonu düşürmenin yol açacağı maliyetleri belirlemede kullandıkları temel bağıntı “Beklentilerle Genişletilmiş Phillips Eğrisi”dir. Bununla birlikte, ekoller arası fikir ayrılıkları, genelde ekonomik birimlerin beklentilerinin formasyonu konusunda toplanmakta ve buna bağlı olarak Phillips Eğrisi bağıntısı ekolden ekole farklılaşmaktadır (Örnek olarak, Parasalcı ekol beklentilerin “uyumlu” (adaptive) olarak şekillendiğini ileri sürdüğünden Phillips Eğrisi Analizini polinomial gecikme modellerine dayandırmakta, Yeni Klasikler beklentilerin “akılcı” (rational) olduğuna inanmakta ve analizlerinde “geriye doğru bakan” (backward-looking) ya da “ileri doğru bakan” (forward-looking) beklenti formasyonlarını kullanmaktadırlar. Diğer taraftan Yeni Keynesyen ekol taraftarları, temelde beklentilerin rasyonel olduğunu kabul etmekte, bununla birlikte analizlerinde geriye ve ileriye bakan formasyonları bir arada kullanarak “melez” modellerle çalışmaktadırlar). Son dönemde, fedakarlık oranının tahminine yönelik çalışmalarda Yapısal Vektör Ardışık Bağlanım / YVAB (Structural Vector Autoregression / SVAR) yöntemi popülerlik kazanmıştır. Bu yöntem, geleneksel VAB yaklaşımının yapısal değişkenlerin etkisini yansıtacak şekilde genişletilmesine dayanmaktadır ve oldukça başarılı sonuçlar vermektedir.

Türkiye'nin içinde bulunduğu istikrar sürecinde parasal politikaların önemi açık olduğuna göre, bu politikaların başarıyla uygulanmasında ve otoritelerin karar kökünü doğru tanımlanmasında; gerçekçi bir

fedakarlık oranı tahmini yapılmasının önemi de açıktır. Çalışmanın iki temel amacı bulunmaktadır: İlki YVAB tekniğinin ana hatları itibariyle tanıtılması, ikincisi ise bu tekniğe dayalı olarak Türkiye Ekonomisi için fedakarlık oranının tahmin edilmesidir. VAB ve bunun türevi zaman serisi analizi tekniklerinin ünlü Lucas Kritiği sonrası dönemde popüler olduğu gayet iyi bilinmektedir. Buna bağlı olarak geleneksel VAB ve onun türevi niteliğindeki YVAB gibi teknikler, çoğunlukla Yeni Klasik görüşten kökünü alan ampirik analizlerde ve kestirimlerde kullanılmaktadır. Çalışmanın teorik bölümünde değinilen nedenlerle, tüm eleştiriler göze alınarak Yeni Klasik ekolün politika önerileri YVAB tekniği ile bütünlük sağlayacak şekilde irdelenecektir. Takip eden bölümlerde ise, YVAB yöntemi enflasyonu düşürmeye dönük parasal politikalar çerçevesinde formüle edilecek ve Türkiye verileriyle fedakarlık oranının tahmin edilmesinde kullanılacaktır.

II. TEORİK TEMELLER

Rasyonel beklentiler yaklaşımının iktisat politikası görüşleri, aynı zamanda Phillips Eğrisi analizinin de bir versiyonu olan “Lucas arz fonksiyonu” çerçevesinde açıklanabilir [1] ve [2]:

$$y_t = y_n + \beta(\pi_t - \pi_t^e) + \varepsilon_t \quad (1)$$

(1) nolu eşitlikte; y_t t dönemindeki toplam üretim ya da arz, y_n normal üretim düzeyi ya da daha doğru anlamıyla uzun dönem toplam üretim miktarı, π_t t dönemindeki enflasyon oranı, π_t^e t dönemindeki enflasyon oranının t-1 dönemindeki beklentisini ($\pi_t^e = E_{t-1}(\pi_t)$) simgelemektedir. Değişkenlerin logaritmik oldukları varsayılmıştır (Bu varsayım Neo Klasiklerin, geleneksel Phillips Eğrisi analizinin karakterize ettiği ilişkilerin doğrusal olduğunu savunmalarından ötürü yapılmaktadır).

Özellikle belirtmelidir ki; $(\pi_t - \pi_t^e)$ terimi, enflasyon tahmininin hata terimidir. Bu terim, para arzı şoklarının reel ekonomik faaliyetler üzerindeki etkileri gibi nominal olayların bazı potansiyel etkileri olabileceği kabulüne dayanmaktadır. Bahsedilen potansiyel etki, Phillips Eğrisi analizi çerçevesinde rasyonel varsayılan beklentilerden olası sapmaların ya da diğer bir ifadeyle beklenti hatalarının düzeyini göstermektedir.

Örnek olarak, toplam arzı etkileyen bir politika işçilerin enflasyon konusunda beklenti hatalarına düşmesine sebep olabilir. Diyelim ki; işçiler gelecek dönemin fiyatlarının olması gerekenin altında tahmin ettiler, böylece toplu sözleşmelerle bağtlanan ücret kontratları da olması gerekenin altında kalacaktır. Temelde bu tür tahmin hatalarının sonucu, reel girdi maliyetlerinin düşmesine (örneğimizde ücretler) bağlı olarak, bunlara olan talebin artmasıdır. Buna paralel olarak üretim miktarında da bir

artış gerçekleşir. Böylece ekonomide, tahmin hatalarına dayalı geçici bir toplam talep fazlası ya da atıl üretim doğacaktır (Açıklamalarda klasik Phillips Eğrisi değil, "beklentilerle genişletilmiş Phillips Eğrisi" (the expectations-augmented Phillips Curve) kastedilmektedir. Monetaristlerce ortaya atılan, beklentilerle genişletilmiş Phillips Eğrisi analizi, Neo Klasikler tarafından da baz alınmakta, fakat beklentilerin Monetaristlerin savdukları gibi "uyumlu" (adaptive) değil rasyonel oldukları kabul edilmektedir. Ancak beklentilerin rasyonelliği, tahmini yapanların ve beklentilerin her zaman doğru sonuç vereceğini öne sürmez. Ekonomik değişkenleri belirleyen süreçler çoğu zaman deterministik (kesinlikle belirleyen) değil stokastik (tesadüfi) olduğundan, beklenti hatalarının her dönem sıfır olacağı gibi bir ön koşul yoktur. Sadece beklenti hatalarının ortalamalarının sıfır olduğu kabul edilmektedir).

Beklentilerin rasyonel olduğunu varsaydıgımıza göre, ekonomik birimlerin sistematik hatalar yapmayacakları varsayımı altında ve üstteki açıklamaları da göz önünde tutarak enflasyonu belirleyen süreci tanımlayabiliriz. Rasyonel beklentiler, fiyat artışlarının aşağıdaki mekanizmaya uygun olduğunu kabul etmektedir:

$$\pi_t = \pi_t^e + \mu_t \quad (2)$$

(2) nolu eşitlikte hata terimi, tesadüfi gelişmelerin ortaya çıkma olasılığını yansıtmaktadır. Yani yukarıda değinilen türde bazı olaylar cari enflasyon oranı ile beklenen enflasyon oranının farklılaşmasına sebep olacaktır. (2) nolu eşitlik, (1)'de yerine konursa;

$$y_t = y_n + \beta\mu_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

yeni elde ettiğimiz (3) nolu eşitlik, normal üretim düzeyinden olası sapmaların tesadüfi şoklara (μ_t ve ε_t) bağlı olduğunu göstermektedir. Açık ki, bu model de politik karar alanını belirlemede yeterli değildir.

Aşağıdaki gibi bir toplam talep denklemi ilave edilerek modeli daha açıklayıcı kılabiliriz.

$$y_t = -\alpha_1\pi_t + \alpha_2m_t \quad (4)$$

(4) nolu eşitlikte; m_t egzojen politika değişkenini simgeler. Burada para talebinin rolü sınırlıdır. Fiyatlar genel düzeyi, toplam arzın toplam talebe eşit olduğu noktada olduğundan (1) ve (4) nolu eşitlikleri kullanarak, enflasyonu tanımlayan daha somut bir ifade elde edebiliriz:

$$\pi_t = \frac{1}{\beta + \alpha_1} (\beta\pi_t^e + \alpha_2m_t - y_n - \varepsilon_t) \quad (5)$$

(5) nolu eşitlik, enflasyonu karakterize etmekte bir dereceye kadar daha detaylı bir yaklaşım yapmamızı sağlar. Beklentiler rasyonel varsayıldığına göre, enflasyon beklentileri cari enflasyon modelini temel alacaktır (Beklenen enflasyon, beklentiler şekillenirken cari enflasyonun ve edinilebilir bilginin matematiksel beklentisi olarak ifade edilmektedir. Sembolik olarak; $\pi^e = E(\pi|I)$ yazılabilir, E matematiksel beklenti ve I cari dönemde edinilebilir tüm bilgidir. Bu bilgiye, (5) nolu eşitlikteki enflasyon hesaplama mekanizması da dahildir. Beklenen enflasyon, söz konusu mekanizmanın matematiksel beklentisine eşit olacaktır).

$$\pi_t^e = E \left[\frac{1}{\beta + \alpha_1} (\beta\pi_t^e + \alpha_2m_t - y_n - \varepsilon_t) \right] \quad (6)$$

Enflasyon beklentilerinin nasıl şekillendiğini ortaya koyan (6) nolu eşitlik, bize enflasyon beklentilerini somut olarak belirlememizi sağlayacak aşağıdaki ifadeye ulaştırır.

$$\pi_t^e = \frac{1}{\beta + \alpha_1} (\beta\pi_t^e + \alpha_2Em_t - y_n) \quad (7)$$

(7) nolu eşitliğe dayalı olarak, enflasyon konusundaki beklenti hatalarını (enflasyon belirsizliği) oluşturan mekanizmayı türetebiliriz. Bunun için; (5) nolu denklemden (6) nolu denklemi çıkartmamız yeterlidir.

$$\pi_t - \pi_t^e = \frac{1}{\beta + \alpha_1} [\alpha_2(m_t - Em_t) - \varepsilon_t] \quad (8)$$

(8) nolu eşitlik, (1)'de yerine yerleştirildiğinde, reel üretimin kendi normal düzeyinden sapmalarını açıklayan ayrıntılı bir ifadeye sahip oluruz.

$$y_t = y_n + \frac{1}{\beta + \alpha_1} [\alpha_2(m_t - Em_t) - \varepsilon_t] - \varepsilon_t \quad (9)$$

Görülmektedir ki, üretimin kendi doğal düzeyinden sapmalar toplam arz (ve talep) şoklarına ve politika değişken(ler)inin tahminindeki hatalara bağlı bulunmaktadır. Rasyonel beklentiler altında, politika değişken(ler)i konusundaki tahmin hatalarının beklenen değeri sıfır olacaktır.

Bu yapı içerisinde politika otoritelerinin rolünü değerlendirebilmenin en kolay yolu, para arzını göz önüne almaktır. Para otoritelerinin politika reaksiyon fonksiyonu şu şekilde yazılabilir:

$$m_t = \delta m_{t-1} + \mu_t \quad (10)$$

Mevcut süreç, reaksiyon katsayısındaki (δ) bir değişim şeklinde veya bir tesadüfi şokla (μ terimindeki bir değişim) olağan seyrinin dışına çıkabilir. Rasyonel ekonomik birimler (ve gözlemciler), bu yapıya itibar ederek yukarıdaki model sistemini, π_t değiştiğinde yeni π_t^e için baştan çözerler. Tahminlerinde haklılarsa, kolayca itibar edebileceğimiz bir geri besleme sürecini elde ettiğimiz söylenebilir. Çünkü politikayı, δ katsayısı belirlemektedir. O halde, (2) nolu eşitlik elimizdedir. Buna bağlı olarak (3) nolu eşitlik de elimizde olduğuna göre, politika üretimi (veya işsizlik gibi otoritelerce müdahale edilmek istenen diğer değişkenleri) etkilemeyecektir.

Diğer taraftan, ekonomik birimler tahminlerinde yanılırlarsa; sistematik hata yaptıklarına inanacaklar ve bu hatalarını bir süre sonra düzelteceklerdir. Yani ekonomik birimlerin olası bir tahmin hatasının etkisi geçicidir. Böylece, kısa vadede olmasa bile uygulanan politika yine reel bir etki doğurmayacaktır. Ancak sistematik olmayan doğasından ötürü, bir şok (ya da δ deki bir değişim) etkili olacaktır. Başka bir deyişle; *politik otoriteler için ekonomiye reel etkiler doğuracak şekilde müdahale etmenin yegane yolu öngörülemeyecek kararlar almaktır. Teknik olarak bu; δ katsayısını değiştirmekle mümkündür* (Burada, politika otoritelerinin δ katsayısını değiştirme gücü bulunmakla birlikte; μ terimini kontrol edemedikleri gözden uzak tutulmamalıdır. Diğer bir ifadeyle, μ teriminin değişmesi karşısında ekonomik birimler gibi politik otoriteler de hazırlıksız yakalanacaktır).

Ekonomik birimler para otoritesinin karar kökü olan politika reaksiyon fonksiyonunu bildiklerinden ve amaç değişkeninin belirlenmesinde de bu değerler yer aldığından; para otoritesinin herhangi bir politika oluşturma olanağı bulunmamaktadır. Daha doğru ifadeyle; para otoritesinin oluşturacağı politikalar, ekonomik birimlerce tam olarak tahmin edilebildikleri için reel etkileri yoktur. Böylece para miktarı artırılarak ya da azaltılarak, ekonomik büyüme, enflasyon ya da işsizlik gibi kontrol edilmek istenen değişkenler etkilenemez. Sadece, beklenmeyen ekonomik şoklar ve sürpriz niteliğindeki politika kararları etkili olabilir. Neo Klasik teorinin, rasyonel beklentiler yaklaşımını esas alan politika önerileri, yukarıda bahsedilen özelliklerinden dolayı “politika etkisizliği hipotezi” (policy ineffectiveness hypothesis) olarak da adlandırılmaktadır.

Okuyucu, buraya dek yapılan kuramsal açıklamalarda beklenmeyen veya “şok” niteliğindeki para politikası uygulamalarının enflasyon ve üretim üzerinde etkili olacağı konusundaki varsayımın özellikle dikkat etmelidir. Çünkü takip eden bölümlerdeki açıklamalarda sözü edilen varsayım veri alınacaktır.

III. YVAB YÖNTEMİ

Yapısal vektör ardışık bağlanımı / YVAB (structural vector autoregression / SVAR) yaklaşımı; para politikasının üretim ve fiyatlar üzerindeki etkisini analiz etmekte kullanılan oldukça popüler bir yöntemdir. YVAB, iktisat kuramını temel alan tanımlayıcı koşullarıyla dinamik eşanlı denklemler modeli olarak görülebilir. Temelde YVAB, bir yapısal şoklar seti ile (-ki buna “yenilikler” de denmektedir) bir değişkendeki gözlenmiş hareketler arasında bağlantı kurar. Sözü edilen şoklar ya da yenilikler (innovations), ekonomik açıklamaları olan işaretleri esas almaktadır (Aslında YVAB sözü edilen özellikleri açısından, türetildiği geleneksel VAB yönteminden çok da farklı değildir. Sims’in ünlü çalışmalarına bakılırsa bu açıkça görülebilir [3] ve [4]. Bununla birlikte, Cooley ve Leroy [5] ve Bernanke [6] gibi araştırmacıların ortaya koyduğu gibi VAB yapısal bir makroekonomik modeli bağımsız olarak ifade edememektedir. Tahmin sürecine yapısal parametrelerin eklenmesi, bunlarla örtüşen sınırlandırmaların konulması gerekmektedir ve bunlar “tanımlanan sınırlandırmalar / koşullar” olarak adlandırılmaktadır. Böyle bir koşulun tanımlanması, indirgenmiş formdaki bir VAB modelinde değişken sırasının seçimini anlamına gelir. Cooley-Leroy ve Bernanke’nin değerlendirmeleri sonucunda, iktisatçıların koşulların tanımlanması konusuna odaklanmıştır. Spesifik “yenilik”lerin veya “şok”ların kapsamı, kısa veya uzun dönemde değişkenlerin bazı alt setlerini etkilemesine göz yumularak belirlenmekte ve böylece yapısal makroekonomik modeller türetilmektedir. Sonuç olarak, tesadüfi (beklenmeyen) hareketlerin spesifik şoklarla ifade edilmesi (teknoloji, para veya maliye şokları gibi); YVAB yöntemini doğurmuş ve ekonomik modellemede popülerleştirmiştir. Bu modeller varsayımlarının formüle edilmesinde, “para politikası şoku” olarak ele alınan yapısal yeniliklerin açıklanabilmesini sağladığından araştırmacılara çekici gelmektedir. YVAB yöntemi, özellikle de para politikasının üretim ve enflasyon üzerindeki etkisini değerlendirmekte ve fedakarlık oranının ölçümünde caziptir.

YVAB yaklaşımı, bir sistematik ve bir de tesadüfi bileşen yoluyla para politikasını ayrıştırmaktadır. Sistematik bileşen, bir reaksiyon fonksiyonu olarak düşünülebilir ve anahtar bir ekonomik değişkenler setindeki hareketlere para otoritesinin zaman içindeki tepkisini tanımlar. Tesadüfi bileşen ise, reaksiyon fonksiyonunca açıklanamayan ve “para politikası şokları” olarak adlandırılan para otoritesinin kısmi tepkilerini belirtmektedir. Para politikası şokları analizini odağını oluşturur ve sonuçta para politikasının üretim ve fiyatlar üzerindeki sayısal etkisini belirleme olanağı verir [7].

YVAB ile fedakarlık oranının tahmini, sadece üretim ve enflasyonun yer aldığı nispeten basit bir sistem içinde gösterilebilir. Aslında Cecchetti’nin [8] kullandığı

yöntemi esas alan ve Cecchetti ve Rich [9] tarafından geliştirilen, bu yaklaşım bize bir YVAB modelinin en yalın halini de sunacaktır:

$$\begin{aligned}
 (1-L)y_t &= \\
 \Delta y_t &= \sum_{i=1}^n b_{11}^i \Delta y_{t-i} + b_{12}^0 \Delta \pi_t + \sum_{i=1}^n b_{12}^i \Delta \pi_{t-i} + \epsilon_t^y \\
 (1-L)\pi_t &= \\
 \Delta \pi_t &= b_{21}^0 \Delta y_t + \sum_{i=1}^n b_{21}^i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^n b_{22}^i \Delta \pi_{t-i} + \epsilon_t^\pi
 \end{aligned} \tag{11}$$

(11) nolu eşitliklerde; y_t t dönemindeki üretimin logaritması, π_t t ve t-1 dönemleri arasındaki enflasyon oranı ve $\epsilon_t = [\epsilon_t^y, \epsilon_t^\pi]$ toplam arz (ϵ_t^y) ve toplam talep (ϵ_t^π) şoklarını içeren bir "vektör yenilik" (vector innovation) sürecidir. ϵ_t 'nin ortalamasının sıfır ve tüm t dönemleri için $E[\epsilon_t \epsilon_t'] = \Omega$ kovaryans matrisi ile seri olarak ilişkisiz olduğu varsayılmıştır.

Burada ilk dikkate alınacak konu, zaman içinde üretim ve enflasyon üzerinde yapısal şokların etkisidir. Sözü edilen büyüklükleri değerlendirmekte, yapısal şoklara sistemin etki-tepkileri (impulse responses) (11) nolu modelin vektör hareketli ortalamasından (vector moving average / VMA) görülebilir:

$$\begin{aligned}
 (1-L)y_t &= A_{11}(L)\epsilon_{t-i}^y + A(L)\epsilon_{t-i}^\pi \\
 &= \sum_{i=0}^{\infty} a_{11}^i \epsilon_{t-i}^y + \sum_{i=0}^{\infty} a_{12}^i \epsilon_{t-i}^\pi \\
 (1-L)\pi_t &= A_{21}(L)\epsilon_{t-i}^y + A(L)\epsilon_{t-i}^\pi \\
 &= \sum_{i=0}^{\infty} a_{21}^i \epsilon_{t-i}^y + \sum_{i=0}^{\infty} a_{22}^i \epsilon_{t-i}^\pi
 \end{aligned} \tag{12}$$

(12) nolu eşitliklerde; $A_{ij}(L)$, L gecikme işlemcisindeki bir polinomdur. Eğer başlangıçta para politikasındaki değişimleri tanımlamakta toplam talep şoklarını kullanmışsak, o zaman (12) nolu model üretim ve enflasyon üzerinde bir para politikası şokunun dinamik etkisini belirlememizde uygun temel bir gösterimdir. Böylece fedakarlık oranı, (12) nolu modelden türeyen yapısal etki-tepki fonksiyonları temel alınarak tahmin edilebilir.

$A_{22}(L)$ 'deki katsayıların toplamı bir para politikası şokunun enflasyon düzeyi üzerindeki etkisini ölçmektedir. Bununla birlikte, fedakarlık oranı üretim üzerinde tesadüfi bir para politikası şokundan kaynaklanan kümülatif etkiyi belirlemeyi gerektirir. Sözü edilen kümülatif etkinin miktarı, $A_{12}(L)$ 'deki katsayıların bir fonksiyonu şeklinde ifade edilebilir. Belirtilen etkiler birlikte ele alınırsa; para politikasının üretim ve enflasyon üzerindeki nispi

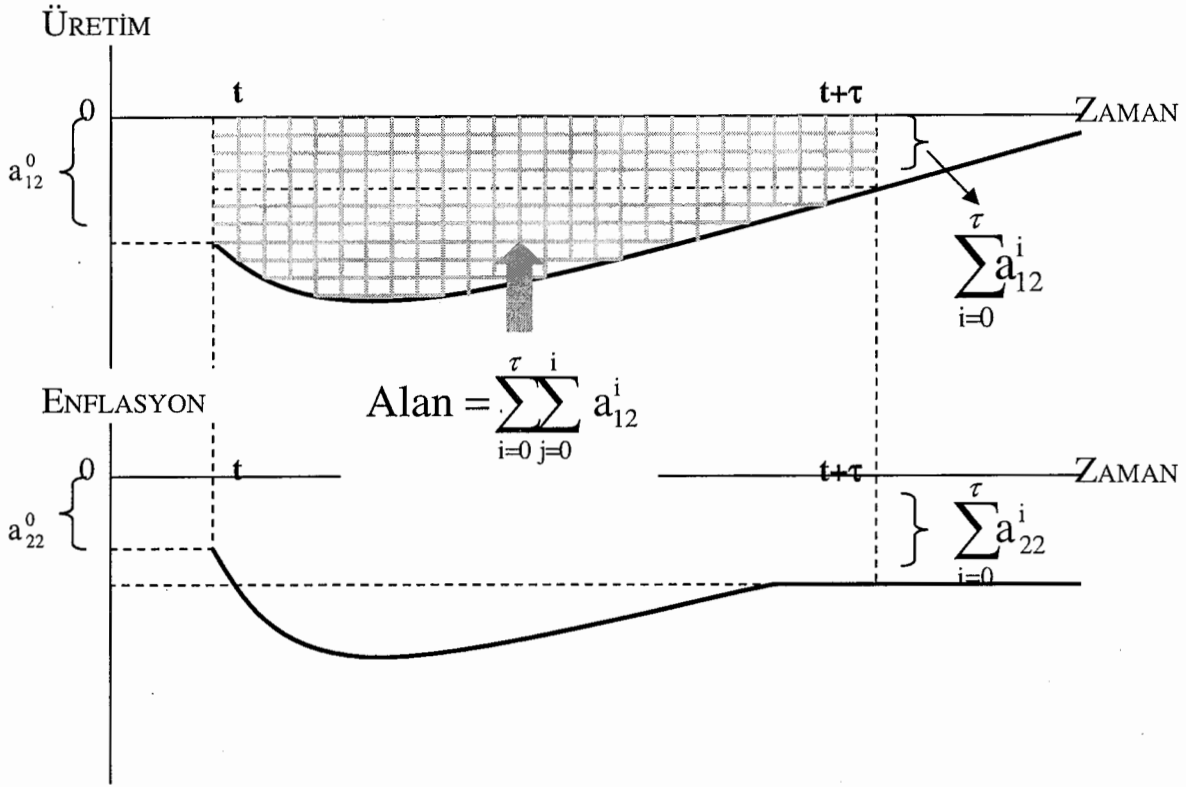
etkisine, yani fedakarlık oranına ulaşılır. Fedakarlık oranı, τ zaman ufkuyla yukarıda tanımlanan etkilerin oranlanmasıyla aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\begin{aligned}
 S_{\epsilon^\pi}(\tau) &= \frac{\sum_{j=0}^{\tau} \left(\frac{\partial y_{t+j}}{\partial \epsilon_t^\pi} \right)}{\left(\frac{\partial \pi_{t+\tau}}{\partial \epsilon_t^\pi} \right)} \\
 &= \frac{\left(\sum_{i=0}^0 a_{12}^i \right) + \left(\sum_{i=0}^1 a_{12}^i \right) + \Lambda + \left(\sum_{i=0}^{\tau} a_{12}^i \right)}{\left(\sum_{i=0}^{\tau} a_{22}^i \right)} \\
 &= \frac{\left(\sum_{i=0}^{\tau} \sum_{j=0}^i a_{12}^i \right)}{\left(\sum_{i=0}^{\tau} a_{22}^i \right)}
 \end{aligned} \tag{13}$$

t döneminde enflasyonu düşürecek (anti-enflasyonist) bir parasal stratejiyi gerçekleştirmek için; fedakarlık oranının "payı" $i=0$ 'dan $i=\tau$ 'ye kadar dönemlerin kümülatif üretim kaybını ölçer, "payda" ise τ dönem sonra enflasyon düzeyindeki farktır. (13) nolu eşitlikte; fedakarlık oranının payı üretimdeki değişmelerin (logaritmik GSMH'nin bir önceki döneme göre artış hızlarının) toplamı olarak hesaplanmaktadır. Şekil.1, fedakarlık oranı ile üretim ve enflasyon için yapısal etki tepki fonksiyonu arasındaki kuramsal ilişkiyi göstermektedir.

Yapısal şoklar gözlenemediğinden, yapısal etki-tepki fonksiyonlarının tahmin edilmesinde tanımlanan sınırlandırmalar (koşullar) yardımıyla (11) nolu ifadenin "azaltılmış" VAB formu kullanılmaktadır. İncelenecek olayın özelliklerine göre çeşitli sınırlandırmalar tanımlanabilir. Bizim örnek aldığımız Cecchetti ve Rich'in [9] çalışmasında iki koşul seti belirlenmiştir. Tanımlanan koşullar setlerinden ilki, korele olmayan ve birim varyansa sahip olduğu varsayılan yapısal şokları esas almaktadır. Eğer "I" özdeşlik matrisini simgelerse, bu durum $\Omega=I$ olarak ifade edilir. Cecchetti ve Rich [9], Blanchard ve Quah'ın [10] yöntemini izlemişler ve İkinci koşullar setini "üretim düzeyi üzerinde toplam talep şoklarının sürekli bir etkisi olmadığı" kabulüne dayandırmışlardır. Bu da matematiksel olarak aşağıdaki gibi belirtilebilir:

$$A_{12}(1) = \sum_{i=0}^{\infty} a_{12}^i = 0$$



**Şekil.1: Fedakarlık Oranının Hesaplanması:
Bir Para Politikası Şokuna Üretimin ve Enflasyonun Kuramsal Tepkileri [9]**

Buraya dek yapılan analiz, ekonominin iki şoklar setince yönlendirildiğini ve toplam talep şokları ile para politikasındaki değişmelerin ilişkili olduğunu temel almaktadır. İki değişkenli bu modelleme; YVAB yönteminin gösteriminde oldukça yararlıdır, diğer taraftan nominal ve reel şokların nispi önemlerinin analiz edilmesinde de yüksek bir tahmin gücü sağlayabilmektedir. Bununla birlikte, bu tarz bir modellemenin fedakarlık oranının tahmininde yanıltıcı olabileceğine de değinilmektedir [9]. Çünkü bu tür bir modellemede tahmin edilen şok; para politikasının yanı sıra, tüketim veya yatırım fonksiyonlarındaki ve hatta kamu harcamalarındaki değişmelerin etkilerine de açıktır. Cecchetti ve Rich [9]; değinilen nedenle daha detaylı bir analiz yapmış ve bu amaçla daha önce Shapiro ve Watson [11] ile Gali [12] tarafından geliştirilen 3 ve 4 değişkenli modellerin YVAB modellerini tahmin ederek alternatif fedakarlık oranları saptamışlardır. Amaçları, toplam talep şoklarının bileşenlerini ayırtmak ve böylelikle para politikası şoklarının alternatif ölçütlerinin ne ölçüde hassas sonuçlar verdiğini karşılaştırmalı olarak belirlemektir. Cecchetti ve Rich'in bulguları, iki değişkenli basit modelle Shapiro ve Watson'un üç değişkenli modelinin yakın sonuçlar verdiğini; ancak Gali'nin dört değişkenli modelinin diğer ikisinden önemli ölçüde farklılaştığını göstermektedir (Cecchetti ve Rich'in değinilen çalışmalarının odak noktası, fedakarlık oranının tahmin edilmesinden çok, YVAB yöntemine dayalı

alternatif tahmin yöntemlerinin istatistik açıdan ne oranda hassas sonuçlar verdiğinin belirlenmesidir. Sözü edilen amaca yönelik olarak, araştırmacılar alternatif üç modelin Monte Carlo simülasyonlarını yapmışlardır).

Cecchetti ve Rich'in bulgularına dayanılarak, iki değişkenli basit bir YVAB modellemesinin üstte değinilen bazı sorunlarına karşın yine de gerçekçi sonuçlar verebileceği söylenebilir. Bu nedenle, bu çalışmada Türkiye verileri için iki değişkenli YVAB modeli test edilecek, diğer daha karmaşık alternatiflerin tahminleri ve istatistik açıdan duyarlılıklarının incelenmesi ise başka çalışmalara bırakılacaktır.

IV. AMPİRİK BULGULAR

Çalışmanın bu son bölümünde, Cecchetti ve Rich'in [9] yöntemi izlenerek (11) nolu YVAB modeli tahmin edilmiş, bu modelin (12) nolu ifade doğrultusunda elde edilen etki-tepki fonksiyonu temel alınarak (13) nolu eşitlik çerçevesinde Türkiye ekonomisinin fedakarlık oranı hesaplanmıştır. Kullanılan veriler; 1986:IV ve 2001:III dönemini kapsayan (üç aylık) reel GSMH ve 1987=100 bazlı TEFE endeksine dayanarak hesaplanan enflasyon serileridir. Her iki seride logaritmik formda kullanılmıştır.

Fedakarlık oranının hesabı toplam talep şokları üzerinde uzun dönem sınırlandırmalar için ufku (horizon) belirlenmesini ve para politikası şokuna üretim ve enflasyonun dinamik tepkisinin buna göre hesaplanmasını gerektirmektedir. Yöntem olarak izlediğimiz Cecchetti ve Rich'in çalışmasında [9], toplam talep şoklarının yirmi yıl sonra tamamen sona erdiği varsayılmakta ve para politikasındaki bir değişikliğe üretim ve enflasyonun tepkisinin beş yılda meydana geleceği temel alınarak fedakarlık oranı tahmin edilmiştir. Böylece teknik olarak, yapısal vektör hareketli ortalama gösterimleri sekiz dönemi (her bir dönem üç ay olmak üzere) sınırlandırılmakta ve τ beş yıla tekabül eden yirmi üç aylık döneme eşit olacak şekilde ayarlanmaktadır. Dikkat edileceği gibi, analizin ufku (τ) ele alınan ülkenin dinamikleri hesaba katılarak yapılan varsayımlarla araştırmacı tarafından görgül olarak belirlenmektedir.

Türkiye için kullanılan veri setinin (özellikle üç aylık GSMH verileri) oldukça kısa olması bir yandan, Türkiye ekonomisinde para politikası şoklarına üretim ve enflasyonun dinamik tepkilerinin daha kısa bir zaman ufku da gerçekleştiğini varsaymamız diğer yandan, bizi ufku (τ) iki yıla, yani sekiz üç aylık dönemle sınırlamaya itmiştir. Bunda, (11) nolu modeli Türkiye verileri ile test ederken ulaştığımız alternatif etki-tepki fonksiyonlarının çözümlerine bakarak yaptığımız değerlendirmenin de etkisi büyüktür.

Açıklığa kavuşturulması gereken bir diğer nokta da, ele alınan değişkenlerin durağanlık özelliklerinin araştırılması konusudur. Para otoritesinin enflasyon oranını düşürmesini izleyen dönemde üretimin azalması ve işsizliğin artması konusundaki yaygın inanç, enflasyonun yüksek bir süreklilik ya da atalet göstermesi durumunda geçerlidir. Daha açık bir ifadeyle enflasyon durağan olmalıdır. Diğer yandan, üretim sürecinde bir

birim kökün varlığı toplam talep şoklarının etkilerini temel alan uzun dönem sınırlandırmalar (koşullar) tanımlanmasına olanak verir. Böylece hem üretim hem de enflasyon serilerinin durağan olması gerekmektedir. Sorun, Türkiye verilerine dayanan birim kök testlerinin listelendiği Tablo.1 incelenirse anlaşılacaktır. Enflasyon ve üretim kendi düzeylerinde (farkları alınmaksızın) durağandır. Öyleyse neden bir defa daha farkları alınmaktadır? Bunun nedeni, kullanılan modelde; enflasyon ve üretim düzeyleri (kendi halleri) üzerinde şokların sürekli bir etkisi olduğu kabulünün bu değişkenlerin değişimlerinin (ilk farklarının) kullanılmasıyla somutlaştırılmasıdır.

Tablo.1: A.D.F. Birim Kök Testleri [13]

y_t	Δy_t	Kritik Değerler [14]
-12.44(1)	-15.91(1)	-4.12 (%1)
π_t	$\Delta \pi_t$	-3.48 (%5)
-5.00	-9.99(1)	-3.17 (%10)

Gecikme sayıları parantez içinde gösterilmiştir.

Sözü edilen durumun daha iyi anlaşılması için, Tablo.2'de geleneksel VAB yönteminde pek başvurulmayan bir şekilde (11) nolu eşitliğin düzey enflasyona ve enflasyonun birinci farkına dayanan alternatif SEK tahminleri listelenmektedir. Yapılan ön değerlendirmeler sonucu uygun gecikme uzunluğunun "4" olması gerektiğine karar verilmiştir. Düzey enflasyonun kullanıldığı alternatif modelde (özellikle enflasyonun bağımlı değişken olarak alındığı eşitlikte) R^2 'lerin nispeten düşük ve diagnostik test ölçütlerinin değerlerinin yüksek olduğuna dikkat edilmelidir.

Tablo.2: Alternatif YVAB Modellerinin S.E.K. Tahminleri: Değişkenlerin Düzey ve Birinci Fark Durumlarına Göre

$(1-L)y_t = \Delta y_t = \sum_{i=1}^4 b_{11}^i \Delta y_{t-i} + b_{12}^0 \Delta \pi_t + \sum_{i=1}^4 b_{12}^i \Delta \pi_{t-i} + \epsilon_t^y$ $(1-L)\pi_t = \Delta \pi_t = b_{21}^0 \Delta y_t + \sum_{i=1}^4 b_{21}^i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^4 b_{22}^i \Delta \pi_{t-i} + \epsilon_t^\pi$									
\hat{c}	\hat{b}_{11}^1	\hat{b}_{11}^2	\hat{b}_{11}^3	\hat{b}_{11}^4	\hat{b}_{12}^0	\hat{b}_{12}^1	\hat{b}_{12}^2	\hat{b}_{12}^3	\hat{b}_{12}^4
-0.028 (-2.185)	-0.107 (-1.643)	-0.145 (-2.128)	-0.143 (-2.014)	0.876 (12.778)	-0.665 (-4.744)	-0.710 (-4.345)	-0.959 (-5.720)	-1.093 (-6.941)	-0.055 (-0.410)
$R^2 = 0.977$		$\bar{R}^2 = 0.972$		Std.Hata = 0.0211		A.I.C. = -4.639		S.I.C. = -4.270	
\hat{c}	\hat{b}_{21}^0	\hat{b}_{21}^1	\hat{b}_{21}^2	\hat{b}_{21}^3	\hat{b}_{21}^4	\hat{b}_{22}^1	\hat{b}_{22}^2	\hat{b}_{22}^3	\hat{b}_{22}^4
0.008 (0.728)	-0.508 (-4.744)	0.063 (1.100)	0.039 (0.636)	0.086 (1.358)	0.489 (4.572)	-0.770 (-6.146)	-0.764 (-4.908)	-0.517 (-2.824)	-0.063 (-0.532)
$R^2 = 0.734$		$\bar{R}^2 = 0.680$		Std.Hata = 0.0191		A.I.C. = -4.908		S.I.C. = -4.540	

Tablo.2: Alternatif YVAB Modellerinin S.E.K. Tahminleri: (Devam)
Değişkenlerin Düzey ve Birinci Fark Durumlarına Göre

$$y_t = \sum_{i=1}^4 b_{11}^i y_{t-i} + b_{12}^0 \pi_t + \sum_{i=1}^4 b_{12}^i \pi_{t-i} + \epsilon_t^y$$

$$\pi_t = b_{21}^0 y_t + \sum_{i=1}^4 b_{21}^i y_{t-i} + \sum_{i=1}^4 b_{22}^i \pi_{t-i} + \epsilon_t^\pi$$

\hat{c}	\hat{b}_{11}^1	\hat{b}_{11}^2	\hat{b}_{11}^3	\hat{b}_{11}^4	\hat{b}_{12}^0	\hat{b}_{12}^1	\hat{b}_{12}^2	\hat{b}_{12}^3	\hat{b}_{12}^4
-0.033 (-1.769)	0.095 (1.447)	-0.063 (-0.997)	0.048 (0.727)	0.929 (13.343)	-0.811 (-4.785)	-0.634 (-3.239)	-0.918 (-5.034)	-0.892 (-4.484)	0.100 (0.593)
$R^2 = 0.999$		$\bar{R}^2 = 0.999$			Std.Hata = 0.0265		A.I.C. = -4.256		S.I.C. = -3.891
\hat{c}	\hat{b}_{21}^0	\hat{b}_{21}^1	\hat{b}_{21}^2	\hat{b}_{21}^3	\hat{b}_{21}^4	\hat{b}_{22}^1	\hat{b}_{22}^2	\hat{b}_{22}^3	\hat{b}_{22}^4
0.013 (0.996)	-0.415 (-4.785)	0.107 (2.341)	-0.032 (-0.682)	0.066 (1.434)	0.276 (2.686)	-0.070 (-0.452)	-0.304 (-1.942)	-0.113 (-0.667)	-0.076 (-0.632)
$R^2 = 0.544$		$\bar{R}^2 = 0.453$			Std.Hata = 0.0189		A.I.C. = -4.926		S.I.C. = -4.561

t istatistikleri parantez içinde gösterilmiştir.

Tablo.3'de YVAB yöntemine dayalı olarak hesaplanan fedakarlık oranı sunulmaktadır. Tablonun A panelinde, YVAB ile yapılan ampirik analizlerde sunulmasına gerek görülmeden etki-tepki fonksiyonlarının tablosu verilmektedir. Bunun sebebi, (13) nolu eşitlik temel alınarak yapılan fedakarlık oranı hesabına açıklık getirmektir. Aynı tablonun B panelinde de Türkiye ekonomisi için hesaplanan fedakarlık oranı yer almaktadır. Görüleceği gibi, elde edilen fedakarlık oranı tahmini kuramsal açıdan doğru işaretlidir.

Tablo.3: Tahmin Edilen Etki-Tepki Fonksiyonlarından Hesaplanan Fedakarlık Oranı

$$S_{\epsilon^\pi}(\tau) = \frac{\sum_{i=0}^{\tau} \sum_{j=0}^i a_{12}^i}{\sum_{i=0}^{\tau} a_{22}^i}$$

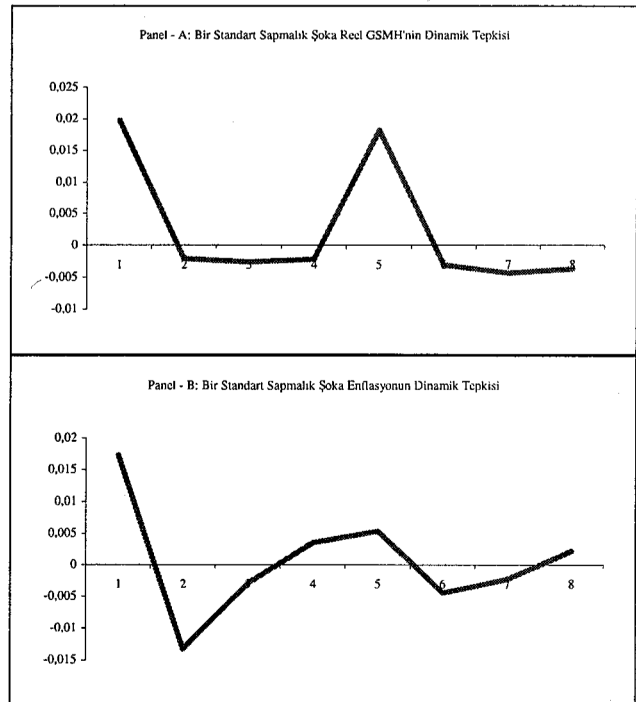
τ	\hat{a}_{12}^i	\hat{a}_{22}^i
1	0.00134	0.01727
2	-0.00015	-0.01332
3	-0.00018	-0.00294
4	-0.00015	0.00349
5	0.00124	0.00536
6	-0.00021	-0.00444
7	-0.00030	-0.00230
8	-0.00025	0.00216
$S_{\epsilon^\pi}(\tau) = 0.255893$	$\sum_{i=0}^{\tau} \sum_{j=0}^i a_{12}^i = 0.00135$	$\sum_{i=0}^{\tau} a_{22}^i = 0.005303$

Sayısal değerinin gerçekliği konusunda bir yorumda bulunmak güçtür. Bunun için gerek 3 ve dört değişkenli alternatif YVAB tahminleriyle gerekse literatürde diğer ekonometrik tekniklere dayalı alternatif yaklaşımlarla yapılacak tahminlerin karşılaştırılması

gerekmektedir. Böyle bir karşılaştırma da bu çalışmanın kapsamını aşmaktadır.

Elde edilen fedakarlık oranı, bir standart sapmalı parasal şok karşısında (ve eğer zaman ufku iki yıllık ise) enflasyondaki düşüşün bir yıllık reel GSMH'da % 0.25'lik bir kayba neden olacağını göstermektedir. Grafik 1; (11) nolu modelin tahminine dayalı, bir standart sapmalı parasal şoka üretim ve enflasyonun dinamik tepkilerini göstermektedir.

Grafik.1. Bir Para Politikası Şokuna Üretim ve Enflasyonun Tepkileri: Etki Tepki Fonksiyonları



V. SONUÇ

Bu çalışma, Türkiye’de enflasyonu düşürme sürecinin üretim ve enflasyon üzerindeki etkilerini ampirik olarak araştırmaya yöneliktir. Enflasyonu düşürmenin kısa dönemde üretim kaybı ve işsizlik artışı gibi maliyetleri olacağı konusunda genel bir inanış bulunmaktadır. Para otoritelerinin karar alanının sınırlarını çizen ikilem, enflasyonu düşürmenin uzun dönemli kazançları ile kısa dönemde yol açabileceği kayıplar arasında optimum bir denge kurulmasının gerekmesidir. Bu nedenle para politikası otoriteleri, fiyat istikrarına yönelik kararlarının sonucunda genel ekonomide ortaya çıkacak yararlı ve zararlı etkileri önceden ölçebilmek isterler. Fedakarlık oranı, enflasyonu düşürmenin etkilerini sayısal olarak belirlemede önemli bir ölçüttür.

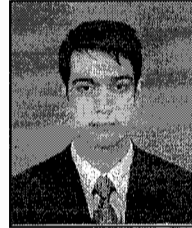
Farklı iktisadi ekollerin fedakarlık oranını ölçme konusunda alternatif yaklaşımları bulunmaktadır. Bu çalışmada, son dönemde yapısal ekonomik modellerin analiz edilmesinde uygulamalı iktisatçılar tarafından büyük ilgi gösterilen YVAB tekniği ile Türkiye için 1986:IV-2001:III dönemi verileriyle fedakarlık oranı tahmini yapılmıştır. Kullanılan teknik ve bu tekniğin uygulandığı modelin sınırlandırıcı varsayımları büyük ölçüde Yeni Klasik ekolün politika önerilerine dayandığından, elde edilen bulgular sözü geçen bakış açısı altında yorumlanmalıdır. Bulgularımız, Türkiye’de şok niteliğindeki bir para politikası kararının uygulanmasının (bir standart sapmalık) bir yıllık reel GSMH’da % 0.25’lik kayba neden olacağını göstermektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- [1] LUCAS, R.E.Jr., “Some International Evidence on Output-Inflation Trade-offs”, **The American Economic Review**, Vol. 63, 1973, ss.326-234.
- [2] LUCAS, R.E.Jr., “Econometric Policy Evaluation: A Critique”, **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, Vol. 1, 1976, ss.19-46.
- [3] SIMS, C.A., “Comparison of Interwar and Postwar Business Cycles: Monetarism Reconsidered”, **The American Economic Review**, Vol. 70, 1980, ss.250-259.
- [4] SIMS, C.A., “Macroeconomics and Reality”, **Econometrica**, Vol. 48, 1980, ss.1-47.
- [5] COOLEY, T.F.; LEROY, S.F., “A Theoretical Macroeconomics: A Critique”, **Journal of Monetary Economics**, Vol. 16, 1985, ss.283-308.
- [6] BERNANKE, B.S., “Alternative Explanations of the Money-Income Correlation”, **Carnegie-Rochester**

Conference Series on Public Policy, Vol. 25, 1986, ss.49-99.

- [7] SARTE, P.D.G., “On the Identification of Structural Vector Autoregressions”, Federal Reserve Bank of Richmond, **Economic Quarterly**, Vol. 83, 1997, ss.45-67.
- [8] CECCHETTI, S.G., “Comment”, **Monetary Policy** içinde, der. N.G. Mankiw, 1994, University of Chicago Press, Chicago.
- [9] CECCHETTI, S.G.; RICH, R.W., “Structural Estimates of the U.S. Sacrifice Ratio”, Federal Reserve Bank of New York, **Staff Reports**, No. 71, 1999.
- [10] BLANCHARD, O.J.; QUAH, D., “The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances”, **The American Economic Review**, Vol. 79, 1989, ss.655-673.
- [11] SHAPIRO, M.D.; WATSON, M.W., “Sources of Business Cycle Fluctuations”, **NBER Macroeconomics Annual**, in BLANCHARD, O.J.; FISCHER, S., M.I.T. Press, Cambridge, 1988.
- [12] GALI, J., “How Well Does the IS-LM Model Fit Postwar U.S. Data?”, **Quarterly Journal of Economics**, Vol. 107, 1992, ss.709-738.
- [13] DICKEY, D.A.; FULLER, W.A., “Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root”, **Econometrica**, Vol. 49, 1981, ss.1057-1072.
- [14] MACKINNON, J.G., “Critical Values for Cointegration Tests”, **Long-run Economic Relationships: Reading in Cointegration**, in ENGLE, R.F.; GRANGER, C.W.J., Oxford University Press, New York, 1991.



K. Batu TUNAY

Yıldız Teknik Üniversitesi
Meslek Yüksekokulu
Maslak Yerleşim Birimi, Büyükdere Cad.
No:69
34398 Maslak / İSTANBUL

Tel: +90 212 285 05 30-11

btunay@yildiz.edu.tr

K. Batu TUNAY has Ph.D. of Banking at Marmara University Banking and Insurance Institute. He is Lecturer in Banking Program of Vocational School of Yıldız Technical University and Assistant Director of Vocational School of Yıldız Technical University. His research areas are macroeconomics, monetary theory and policy, banking and insurance, applied economics, and time series econometrics.