

MODEL BELİRSİZLİĞİ ALTINDA DÖVİZ KURUNUN ENFLASYONA ETKİSİ

Dinçer Dedeoğlu ve Hüseyin Kaya*

ABSTRACT This paper examines exchange rate pass-through under model uncertainty. In the paper covering the period between 2003 and 2013, the pass-through is analysed using a VAR framework which incorporates pricing along a distribution chain. When we consider alternative VAR models, we find that the estimated pass-through coefficients are between 4-8 percent. These results indicate a model uncertainty in the estimation of pass-through coefficient. We use a Bayesian model averaging method to take the model uncertainty into account and find that the pass through coefficient is 7.5 percent.

EXCHANGE RATE PASS-THROUGH UNDER MODEL UNCERTAINTY

JEL C51, E31, E58

Keywords Exchange rate, Pass-through, VAR, Model uncertainty

ÖZ Bu çalışmada Türkiye’de döviz kurunun enflasyon geçişkenliği, model belirsizliği dikkate alınarak incelenmektedir. 2003-2013 dönemini kapsayan çalışmada geçişkenliğin analizi, yazında sıkça kullanılan üretim zinciri boyunca fiyatlamayı esas alan bir VAR sistemi çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Alternatif VAR modelleri dikkate alınarak tahmin edilen kur geçişkenliği katsayıları yüzde 4-8 aralığında bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlar kur geçişkenliği tahmininde model belirsizliği olduğuna işaret etmektedir. Model belirsizliğini dikkate almak için Bayesyen ortalama yöntemi kullanılmış ve geçişkenlik katsayısı yüzde 7,5 bulunmuştur.

JEL: C51, E31, E58

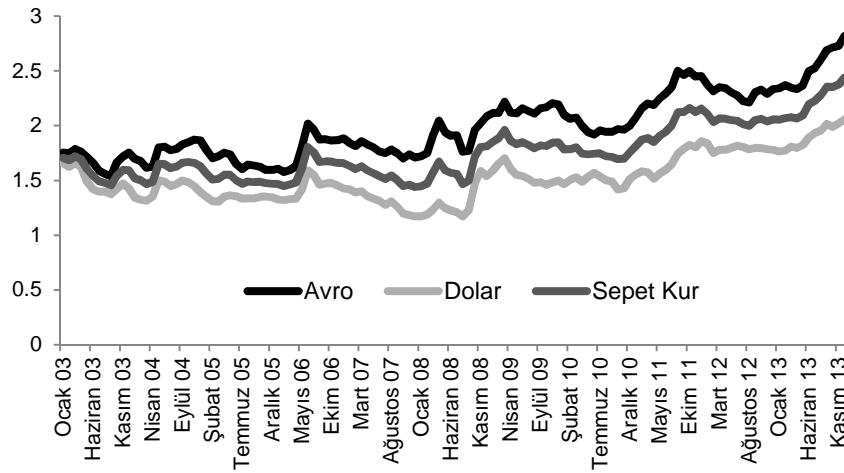
Anahtar Kelimeler Döviz kuru, Geçişkenlik, VAR, Model belirsizliği

* Bahçeşehir Üniversitesi, İİSBF Ekonomi Bölümü, Çırağan Cad. Beşiktaş, İstanbul, Türkiye
■KAYA: huseyin.kaya@eas.bahcesehir.edu.tr ■DEDEOĞLU: dincer.dedeoglu@eas.bahcesehir.edu.tr

1. Giriş

2013 yılının ikinci yarısında Türk lirasının avro karşısında yaklaşık yüzde 20 ve ABD doları karşısında yaklaşık yüzde 15 değer kaybetmesi (Grafik 1), kurların enflasyon üzerindeki etkisini hem akademinin hem de iş dünyasının önemli bir gündem maddesi haline getirmiştir. Nitekim Merkez Bankası 2013 yılı 4. çeyrek Enflasyon Raporu'nda kurların ve ithalat fiyatlarının enflasyona etkisi üzerine ayrı bir alan ayırmıştır. Rapor'da gelişmekte olan ülkelerde döviz kurunun kısa vadeli enflasyon dinamiklerinin temel belirleyicileri arasında yer aldığı ifade edilmekte ve Türk lirasında yaşanan değer kayıplarının yansımaları göz önünde bulundurulduğunda kur gelişmelerinin hem enflasyonun analizi hem de enflasyon öngörülleri açısından çok önemli olduğu vurgulanmaktadır (TCMB, 2013).

Grafik 1. Avro, Dolar ve Sepet Kur



Kaynak: TCMB.

Yazında döviz kurundaki değişmelerin fiyatlar üzerinde yarattığı etki döviz kuru geçişkenlik katsayısı ile ölçülmektedir. Enflasyonist döviz kuru şoklarına karşı para politikası uygulaması söz konusu olduğunda geçişkenliğin derecesine ve hızına ilişkin bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Choudhri ve Hakura (2006) düşük geçişkenlik düzeyinin politika uygulayıcılarına bağımsız para politikası uygulama olanağı sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca istikrar politikalarının uygulanması açısından da geçişkenlik derecesi ve hızı önemlidir. Geçişkenlik üzerine yapılmış olan birçok çalışmada, enflasyon hedeflemesine ve/veya dalgalı kur rejimine geçilmesini takiben birçok ülkede kur hareketlerinin yurt içi fiyatlara geçişkenliğinin azaldığı rapor edilmiştir (Campa ve Goldberg, 2005; Bailliu ve Fujii, 2004; Gagnon ve Ihrig, 2004; Bouakez ve Rebei, 2007; Choudhri ve Hakura, 2006; Sekine, 2006).

Benzer şekilde birçok çalışma Türkiye’de kur geçişkenliğinin 2002 sonrasında 2002 öncesi döneme kıyasla önemli ölçüde azaldığını bulmuştur (Tablo EK.1). Kur geçişkenliğinde 2002 sonrası azalma olduğu birçok çalışmanın ortak bulgusu olmasına rağmen, tahmin edilen geçişkenlik katsayılarının çalışmadan çalışmaya önemli derecede farklılık gösterdiği görülmektedir.

Tablo EK.1, Türkiye için kur geçişkenliğini analiz eden çalışmaları ve bu çalışmaların bulgularını özetlemektedir. Elde edilen sonuçların birbirinden önemli ölçüde farklı olduğu görülmektedir. 2002 sonrası dönemde döviz kurunun TÜFE enflasyonuna geçişkenliğinin tahmin edilen değerleri yüzde 10 ile yüzde 35 arasında değişmektedir.

Türkiye için yapılan çalışmalarda çoğunlukla VAR yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Kullanılan değişken sayısı ise çalışmadan çalışmaya farklılık göstermektedir. Örneğin TCMB (2013) sadece iki değişkenli VAR analizleri yaparken, Kara ve Ögünç (2011) farklı modelleri dikkate alarak, en geniş modelde 6 değişken, en dar modelde ise 3 değişken kullanmıştır. Elde edilen sonuçlar ve kullanılan değişkenler kur geçişkenliğine ilişkin yapılmış olan çalışmalarda model belirsizliğinin söz konusu olabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, kur geçişkenliği tahminlerindeki model belirsizliğinin önemini incelemeyi, dolayısıyla kullanılan modele göre kur geçişkenliği tahminlerinde nasıl bir değişimin söz konusu olduğunu ortaya koymayı amaçlamaktadır.

2002-2013 dönemi için yaptığımız analizlerden elde ettiğimiz bulgular kur geçişkenlik katsayısı tahminlerinde farklı model spesifikasyonları kullanıldığında, sonuçların önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir. Kur geçişkenliği tahminlerinde oluşan bu belirsizliği dikkate almak amacıyla Bayesyen model ortalama yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmanın bundan sonraki yapısı şu şekildedir. İkinci bölüm çalışmada kullanılan yöntemi ve verileri açıklamaktadır. Üçüncü bölümde elde edilen

sonuçlar raporlanmaktadır. Son bölümde ise çalışmanın sonuç kısmı yer almaktadır.

2. Yöntem ve Veri

Yazında kur geçişkenliğini inceleyen çalışmaların önemli bir bölümünün McCarthy (2000) tarafından önerilen VAR modelini esas aldığı görülmektedir. Türkiye için yapılan çalışmaların çoğunluğunda yine üretim zinciri boyunca fiyatlamayı esas alan bu model kullanılmıştır (Leigh ve Rossi, 2002; Arat, 2003; Arbatlı, 2003; Kara ve Ögünç 2005, 2011; Yüncüler, 2011; Damar, 2010).

Biz de bu çalışmada en geniş model olarak (Model 5) McCarthy (1999) modelinin genişletilmiş biçimi olan ve McCarthy (2007) tarafından önerilen VAR modelini esas aldık. Aşağıda yer alan ve 7 denklem ile ifade edilen bu modele göre t zamanındaki enflasyonun çeşitli bileşenlerden oluştuğu varsayılmaktadır. Tüketici enflasyonunu betimleyen 5 numaralı denkleme göre t zamanındaki tüketici fiyatları enflasyonu, t-1 zamanındaki tüketici fiyatları enflasyonuna ilişkin bilgiye koşullu olarak beklenen tüketici fiyat enflasyonunu, t dönemindeki tüketici fiyatı enflasyonu şokunu ve üretim zincirinin önceki aşamalarında gerçekleşen arz, talep, döviz kuru ve üretici fiyat şoklarını içermektedir. McCarthy (1999) modeli ilk 5 denklemi içerirken, McCarthy (2007) modeli dikkate alınarak sisteme faiz ve para arzı değişkenleri de ilave edilmiştir.

$$\pi_t^{oil/im} = E_{t-1}(\pi_t^{o/m}) + \varepsilon_t^s \quad (1)$$

$$\Delta e_t = E_{t-1}(\Delta e_t) + \alpha_1 \varepsilon_t^s + \varepsilon_t^e \quad (2)$$

$$y_t = E_{t-1}(y_t) + \beta_1 \varepsilon_t^s + \beta_2 \varepsilon_t^e + \varepsilon_t^d \quad (3)$$

$$\pi_t^p = E_{t-1}(\pi_t^p) + \varphi_1 \varepsilon_t^s + \varphi_2 \varepsilon_t^e + \varphi_3 \varepsilon_t^d + \varepsilon_t^p \quad (4)$$

$$\pi_t^c = E_{t-1}(\pi_t^c) + \delta_1 \varepsilon_t^s + \delta_2 \varepsilon_t^e + \delta_3 \varepsilon_t^d + \delta_4 \varepsilon_t^p + \varepsilon_t^c \quad (5)$$

$$\Delta i_t = E_{t-1}(\Delta i_t) + \theta_1 \varepsilon_t^s + \theta_2 \varepsilon_t^e + \theta_3 \varepsilon_t^d + \theta_4 \varepsilon_t^p + \theta_5 \varepsilon_t^c + \varepsilon_t^{MP} \quad (6)$$

$$\Delta m_t = E_{t-1}(\Delta m_t) + \gamma_1 \varepsilon_t^s + \gamma_2 \varepsilon_t^e + \gamma_3 \varepsilon_t^d + \gamma_4 \varepsilon_t^p + \gamma_5 \varepsilon_t^c + \gamma_6 \varepsilon_t^{MP} + \varepsilon_t^{MD} \quad (7)$$

Sistemdeki değişkenler aşağıdaki gibidir:

$\pi_t^{oil/im}$: Petrol/İthalat fiyatındaki/ yüzde değişim

Δe_t : Döviz kurundaki yüzde değişim

y_t : Çıktı açığı

π_t^p : Üretici fiyat enflasyonu

π_t^c : Tüketici fiyat enflasyonu

Δi_t : Gösterge faiz oranındaki değişim

Δm_t : Para arzındaki yüzde değişim

$\varepsilon_t^s, \varepsilon_t^d, \varepsilon_t^e, \varepsilon_t^p, \varepsilon_t^c, \varepsilon_t^{MP}, \varepsilon_t^{MD}$: Sırasıyla arz, talep, döviz kuru, üretici fiyatı, tüketici fiyatı, para politikası ve para talep şoklarını ifade etmektedir.

E_{t-1} : Bir değişkenin t-1 dönemindeki bilgisine koşullu olarak beklentisi.

Bu sistemde arz şokunun nasıl tanımlanacağı da belirsizdir. McCarthy (1999, 2007) ve birçok yazar arz şokunu petrol fiyatlarındaki değişim ile tanımlarken, Kara ve Ögünç (2011) ithalat fiyatlarını kullanmıştır. Üretim zinciri dikkate alındığında, maliyet göstergesi olarak petrol fiyatlarının mı, ithalat fiyatlarının mı yahut başka bir değişkenin mi daha önemli olduğu net değildir. Dolayısıyla bu belirsizliği dikkate almak amacıyla bu çalışmada arz şokunu hem petrol fiyatı hem de ithalat fiyatları ile ayrı ayrı tanımlayarak sistem tahmin edilmiştir. Sistemde talep şoku çıktı açığına gelen şok ile kur şoku ise kurda meydana gelen değer kaybı ile tanımlanmıştır. Para politikasının kur ve enflasyon şoklarına reaksiyon göstereceği ve bu değişkenler üzerinde belirleyici olabileceği dikkate alındığında sisteme merkez bankasının reaksiyon fonksiyonunu temsil eden 6 numaralı denklem ve para talebi denklemini temsil eden 7 numaralı denklem dahil edilmiştir (McCarthy, 2007).¹ Modelde bazı yapısal şokların bazı değişkenleri etkileyemediği ve hangi şokların hangi değişkenleri etkileyemeyeceğinin içsel değişkenlerin sıralamasıyla belirlendiği üçgen nedensellik sistemi bulunmaktadır. Örneğin tüketici fiyatına gelecek bir şok eş anlı olarak kuru etkilememekte, bunun yerine bu şok beklenen enflasyon üzerinden gelecekteki kuru etkileyebilmektedir. Diğer taraftan kurdaki bir şok eşanlı olarak yurtiçi fiyatları etkilemektedir. Yukarıdaki sistem, değişkenlerin beklentilerinin yerine önceki dönem değeri ikame edilip indirgenmiş form elde edildiğinde ve şoklar Cholesky ayrıştırması kullanılarak tanımlandığında, bir VAR modeli gibi tahmin edilebilmektedir. Cholesky ayrıştırması için değişken sıralaması oldukça önemlidir. Dolayısıyla modelin öngördüğü üretim zinciri ve Türkiye'nin dinamikleri dikkate alındığında değişken sıralaması petrol fiyatı, döviz kuru, çıktı açığı, üretici fiyatları,

¹ Sistemdeki bütün şokların tanımlanmasında arz şokunda olduğu gibi benzer belirsizlikler yer almaktadır. Ancak bütün olası değişkenleri dikkate almak bu çalışmanın sınırlarını aşacaktır.

tüketici fiyatları, nominal gösterge faiz ve para arzı şeklinde belirlenmiştir. McCarthy (2007) modelinde çıktı açığı, kur değişimlerinden önce yer almaktadır. Türkiye için daha önce yapılan birçok çalışmada sıralamada çıktı açığı ikinci sırada yer almaktadır. Dolayısıyla değişken sıralaması da ayrı bir belirsizlik unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu belirsizliği dikkate almak amacıyla sistemde kur değişimi ve çıktı açığının sıralamaları değiştirilerek sistem yeniden tahmin edilmiştir.

VAR sistemi tahmin edildikten sonra kur geçişkenliği, yazın takip edilerek kurun enflasyona verdiği birikimli etki tepkisinin kurun kendisine verdiği birikimli etki tepkisine oranı olarak hesaplanmıştır.

Yukarıda ana çerçevesi sunulan en geniş modelin yanında, daha az değişken içeren alternatif modeller de dikkate alınmıştır. Daha önce de ifade edildiği gibi değişken seçiminin sonuçlar üzerinde önemli etkileri olabilmektedir. Bu çalışmada alternatif modellerin değerlendirilmesi ile sonuçların değişken seçimine bağlı olarak kur geçişkenliği tahminini nasıl etkileyebildiğini, dolayısıyla bu tür çalışmalarda model belirsizliğinin nasıl bir rol oynadığını açıklığa kavuşturmak amaçlanmaktadır. Farklı değişken kombinasyonları kullanılarak çok sayıda model oluşturulabilir. Bu çalışmada aşağıda yer alan 6 alternatif VAR modeli dikkate alınmıştır;

Model 1: $(\Delta e_t, \pi_t^c)$

Model 2: $(\Delta e_t, y_t, \pi_t^c)$

Model 3: $(\pi_t^{oil/im}, \Delta e_t, y_t, \pi_t^c)$

Model 4: $(\pi_t^{oil/im}, \Delta e_t, y_t, \pi_t^p, \pi_t^c)$

Model 5: $(\pi_t^{oil/im}, \Delta e_t, y_t, \pi_t^p, \pi_t^c, \Delta i_t)$

Model 6: $(\pi_t^{oil/im}, \Delta e_t, y_t, \pi_t^p, \pi_t^c, \Delta i_t, \Delta m_t)$

Tahmin edilen 6 VAR modeli en az değişkenli olandan en geniş modele doğru sıralanmıştır. Model 1 sadece 2 değişkenli bir modelken, 4'üncü model 5 değişkenli McCarthy (1999) modeli ile, Model 5 ise Kara ve Ögünç (2011) tarafından kullanılan en geniş model ile benzerdir. Bu çalışmadaki en geniş model olan Model 6 ise yukarıda ayrıntıları verilen McCarthy (2007) esas alınarak oluşturulan modeldir.

Çalışmada 2003m1-2013m12 dönemi için aylık veri seti kullanılmıştır. Petrol fiyatları olarak nominal Brent petrol fiyatları, ithalat fiyatı olarak ise İthalat Birim Değer Endeksi (İBDE) kullanılmıştır. İBDE Türkiye İstatistik Kurumundan elde edilmiştir. Petrol fiyatı, döviz kurları, üretici ve tüketici

fiyat endeksleri, imalat sanayi endeksi ve para arzı büyüklüğü aylık olarak Federal Reserve Ekonomik Veritabanı'ndan (FRED) elde edilmiştir. Para arzı için en geniş para arzı tanımı olan M3 kullanılmıştır. Çıktı açığı, Hodrick-Prescott filtresi kullanılarak, imalat sanayi endeksinden hesaplanmıştır. Kur verisi olarak 0,5 dolar ve 0,5 avrodan oluşan döviz sepet değerleri kullanılmıştır. İmalat sanayi endeksi, tüketici ve üretici fiyat endeksleri Census 12 yöntemi kullanılarak mevsimsel etkilerden arındırılmıştır. Faiz oranı olarak Turkey Data Monitor'den elde edilen ikincil piyasa gösterge faiz oranı kullanılmıştır.

İncelenen dönem içinde gerçekleşen kriz Türkiye ile birlikte hemen hemen bütün ülkeleri etkilemiş ve etkileri henüz ortadan kalkmış değildir. Bilindiği üzere kriz dönemleri olağanüstü dönemlerdir ve iktisadi ilişkiler kriz döneminde farklılaşabilmektedir. Ayrıca kriz dönemlerinde belirsizliklerin arttığı görülmektedir. Dolayısıyla etkileri bu denli yaygın olan ve Türkiye'yi derinden etkileyen bir krizin beklentiler, fiyatlama stratejileri ve iktisadi değişkenlerin ilişkileri üzerinde önemli etkileri olabilmektedir. Ayrıca Juselius (2006)'da, önemli değişimlerin VAR sistemlerinde büyük şok oluşumlarına neden olduğu ve tahminler üzerinde bozucu etki oluşturduğu ifade edilmektedir. Bu değişimleri görmezden gelmek yerine kukla değişkenler yardımı ile dikkate alınan model tahminlerinde daha doğru sonuçlar elde edilmesine olanak sağlayacağı belirtilmektedir. Bu dinamikler göz önünde bulundurularak kriz döneminin kur geçişkenliği üzerinde etkileri olabileceği düşünülmüş ve kriz dönemi için oluşturulan bir kukla değişken her modele dışsal bir değişken olarak dahil edilerek modeller yeniden tahmin edilmiştir. Kaya (2013) son yaşanan kriz dönemini BBQ metodunu kullanarak 2008:07-2009:09 olarak belirlemiştir. Bu dönem dikkate alınarak kriz dönemi için 1, diğer dönemler için 0 değerini alan kriz kukla değişkeni oluşturulmuştur.

Tablo 1 çalışmada kullanılan verilerin tanımlayıcı istatistiklerini, Tablo 2 ise değişkenler arasındaki korelasyonu göstermektedir. Kurdaki değişim ile üretici fiyatları enflasyonu, faiz ve para arzı değişimi arasındaki korelasyon yaklaşık 0,50 iken, tüketici fiyatları enflasyonu ile kur değişimi arasındaki ilişkinin çok daha düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Standart Sapma
π_t^{oil}	1,0	2,4	18,0	-31,1	8,7
π_t^{im}	0,4	0,6	8,6	-9,0	2,7
y_t	0,0	0,5	11,9	-21,3	5,1
Δe_t	0,4	0,2	11,2	-8,1	3,3
π_t^p	0,7	0,5	4,7	-3,3	1,1
π_t^c	0,7	0,6	2,4	-0,5	0,5
Δi_t	-0,3	-0,2	6,0	-8,6	1,8
Δm_t	1,4	1,3	8,9	-2,2	1,4

Not: Tabloda yer alan rakamlar yüzdelik rakamlardır.

Tablo 2. Değişkenler Arasındaki Korelasyon

	π_t^{oil}	π_t^{im}	y_t	Δe_t	π_t^p	π_t^c	Δi_t	Δm_t
π_t^{oil}	1.00							
π_t^{im}	0,45	1.00						
y_t	0,10	0,25	1.00					
Δe_t	-0,05	0,04	0,08	1.00				
π_t^p	0,34	0,33	0,32	0,55	1.00			
π_t^c	0,06	0,15	0,15	0,17	0,40	1.00		
Δi_t	-0,02	-0,05	0,21	0,41	0,45	0,27	1.00	
Δm_t	0,00	0,00	0,07	0,47	0,16	-0,07	0,20	1.00

3. Ampirik Sonuçlar

VAR modeli tahminlerinde önemli bir belirsizlik kaynağı da kullanılan gecikme sayısıdır. Yazında gecikme sayısının belirlenmesinde enformasyon kriterlerinin kullanılması genel bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, incelenen dönemdeki gözlem sayısı ve VAR sisteminde tahmin edilen parametre sayısı dikkate alınarak maksimum 9 gecikme değeri kullanılmış ve uygun gecikme sayısı Schwartz-Bayes Enformasyon Kriteri (SBC) yardımıyla belirlenmiştir.²

² Model 2 için SBC, 2 gecikme değeri seçmektedir. Ancak 2 gecikme değeri kullanıldığında etki-tepki fonksiyonları 2 yıl gibi makul bir süre geçmesine rağmen stabilize olmamaktadır. 2 gecikme değerinden sonraki en küçük SBC kriteri 1 gecikme değeri için elde edildiğinde ve 1 gecikme değeri kullanıldığında model istikrarlı sonuçlar verdiği için Tablo'da bu sonuçlar raporlanmıştır. Benzer bir durum Model 3 için kukla değişkeninin kullanılmadığı durumlarda da karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla Model 3 kuklasız sonuçlar için yine bir sonraki en küçük SBC kriterine sahip 1 gecikme değeri kullanılmıştır.

Farklı VAR modellerinden elde edilen sonuçlar Tablo 3’te raporlanmıştır. Tablonun ilk panelinde (Sütun 2-5) Cholesky ayrıştırması sırasında kur değişimi çıktı açığından önce yer aldığı elde edilen sonuçlar, ikinci panelinde ise (Sütun 6-9) çıktı açığı kur değişiminden önce yer aldığı elde edilen sonuçlar raporlanmıştır. Her bir sıralama için öncelikle arz şoku için petrol fiyatları kullanıldığında elde edilen sonuçlar (Sütun 2-3 ve 6-7) ve daha sonra ise ithalat fiyatları kullanılarak elde edilen sonuçlar (Sütun 4-5 ve 8-9) raporlanmıştır. Son olarak sonuçlar kriz kuklası kullanılıp kullanılmamasına göre ayrı ayrı raporlanmıştır.

Tablo 3. Enformasyon Kriterine Göre Belirlenmiş Gecikme Değerlerine Göre Sepet Kura Gelen Yüzde 1’lik Kalıcı Bir Şokun TÜFE Üzerindeki Etkisi (Yüzde)

	Değişken sıralaması: Kur değişimi çıktı açığından önce				Değişken sıralaması: Çıktı açığı kur değişiminden önce			
	Arz şoku: Petrol fiyatı		Arz şoku: İthalat fiyatı		Arz şoku: Petrol fiyatı		Arz şoku: İthalat fiyatı	
	Kriz Kuklalı	Kriz Kuklasız	Kriz Kuklalı	Kriz Kuklasız	Kriz Kuklalı	Kriz Kuklasız	Kriz Kuklalı	Kriz Kuklasız
	Model 1				Model 2			
6 ay sonra	0,045	0,043						
1 yıl sonra	0,045	0,043						
2 yıl sonra	0,045	0,043						
	Model 2				Model 2			
6 ay sonra	0,044	0,041			0,041	0,036		
1 yıl sonra	0,044	0,041			0,041	0,036		
2 yıl sonra	0,044	0,041			0,041	0,036		
	Model 3				Model 3			
6 ay sonra	0,044	0,042	0,046	0,044	0,042	0,038	0,044	0,040
1 yıl sonra	0,044	0,042	0,046	0,044	0,042	0,038	0,044	0,040
2 yıl sonra	0,044	0,042	0,046	0,044	0,042	0,038	0,044	0,040
	Model 4				Model 4			
6 ay sonra	0,056	0,058	0,059	0,059	0,056	0,054	0,058	0,056
1 yıl sonra	0,056	0,058	0,059	0,061	0,055	0,055	0,059	0,058
2 yıl sonra	0,056	0,058	0,059	0,061	0,055	0,055	0,059	0,058
	Model 5				Model 5			
6 ay sonra	0,058	0,059	0,061	0,061	0,058	0,056	0,061	0,058
1 yıl sonra	0,057	0,059	0,062	0,063	0,057	0,056	0,062	0,060
2 yıl sonra	0,057	0,059	0,062	0,063	0,057	0,056	0,062	0,060
	Model 6				Model 6			
6 ay sonra	0,081	0,080	0,081	0,079	0,082	0,077	0,083	0,077
1 yıl sonra	0,080	0,079	0,081	0,079	0,081	0,077	0,082	0,076
2 yıl sonra	0,080	0,079	0,081	0,079	0,081	0,077	0,082	0,076

Tüm modellerden elde ettiğimiz ortak bulgulardan biri kur geçişkenliğinin neredeyse tamamının ilk 5-6 ayda tamamlandığı yönündedir. Genel olarak kriz kuklası kullanıldığında, tahmin edilen kur geçişkenliğinde küçük bir artış olmaktadır. Her iki arz şoku tanımından elde edilen sonuçlar birbirine yakındır; ancak ithalat fiyatları kullanılarak tahmin edilen kur geçişkenliği, petrol fiyatında kullanılarak elde edilen sonuçlara nazaran daha büyüktür. Cholesky ayrıştırmasında kurdaki değişim çıktı açığından önce yer aldığına elde edilen sonuçlar, bu değişkenlerin sıralaması değiştirildiğinde elde edilen sonuçlardan biraz daha büyüktür.

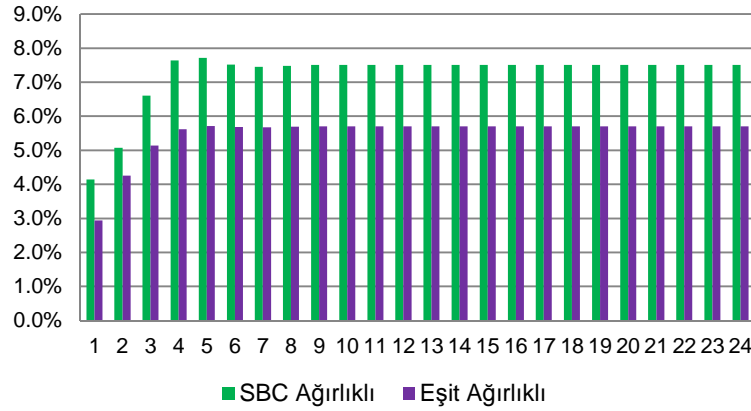
Sadece iki içsel değişkenden oluşan Model 1'e göre kur geçişkenliği 4,3-4,5 düzeyindedir. Model 2 ve Model 3 kullanılarak elde edilen kur geçişkenliği 3,6-4,6 aralığındayken daha fazla endojen değişken içeren Model 4 ve Model 5 kullanılarak tahmin edilen kur geçişkenliği artmakta ve kullanılan spesifikasyona göre kur geçişkenliği 5,6 ile 6,3 aralığında değerler almaktadır. Dikkate aldığımız en geniş model olan Model 6'dan elde edilen sonuçlar ise görece daha yüksek bir kur geçişkenlik düzeyine işaret etmektedir. Model 6 ile tahmin edilen kur geçişkenliği 7,6 ile 8,2 aralığında değerler almaktadır.

Elde edilen sonuçlar kur geçişkenliği tahminlerinde model belirsizliği olabileceğini, sonuçların kullanılan değişken sayısına bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Kur geçişkenliği tahminlerinde bu tür belirsizliklerin dikkate alınması önemli ölçüde katkı sağlayabilecektir. Yazında, model belirsizliğini dikkate almak için Bayesyen ortalama yönteminin sıkça kullanıldığı görülmektedir. Her modelin önsel ihtimali (prior probability) eşit olarak alındığında bir model için Bayesyen ağırlık (sonsal olasılık, posterior probability) yaklaşık olarak şöyle olmaktadır;

$$w_m = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2} \text{SBC}_m\right)}{\sum_{j=1}^M \exp\left(-\frac{1}{2} \text{SBC}_j\right)}$$

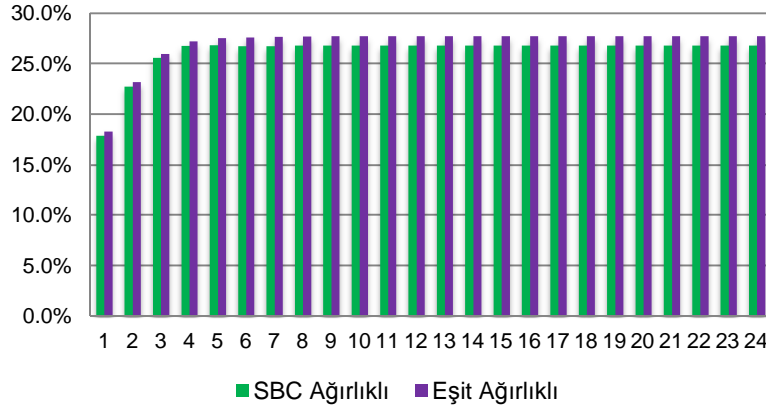
Burada m kullanılan model sayısını göstermektedir. Çalışma boyunca Model 1 için 2, Model 2 için 4 ve Model 3, Model 4, Model 5 ve Model 6 için 8 farklı tahmin sonucu elde edilmiştir. Toplamda elde edilen kur geçişkenliği tahmini sayısı ise 40 olmaktadır. Şekil 2, dikkate alınan 40 spesifikasyonun her birinin önsel ihtimali eşit olarak alındığında elde edilen Bayesyen ortalamaları göstermektedir.³

³ Farklı ortalama stratejileri kullanılabilir. Örneğin ilk önce her model için ortalama kur geçişkenliği hesaplanabilir ve daha sonra her bir modelin önsel ihtimali eşit alınarak Bayesyen ortalamalar hesaplanabilir.

Grafik 2. Bayesyen Ortalama ile Hesaplanan TÜFE Enflasyonu Kur Geçişkenliği

Model ortalamalarından elde edilen sonuçlara göre kur geçişkenliği 6'ncı ayın sonunda tamamlanmakta ve 7,5 düzeyinde olmaktadır. Bayesyen ağırlık kullanılarak elde edilen kur geçişkenliğinin bu düzeyde olmasının sebebi Model 6'nın enformasyon kriterlerinin diğer modellere nazaran daha küçük olması, dolayısıyla ortalama hesaplanırken yüksek ağırlıklara sahip olmasıdır. Nitekim Bayesyen ortalama kullanılmayıp, bütün spesifikasyonlara eşit ağırlık verildiğinde kur geçişkenliği 6'ncı ayın sonunda 5,7 olarak hesaplanmaktadır.

Model 1, Model 2 ve Model 3'te TÜFE enflasyonu yerine ÜFE enflasyonu kullanılarak, kurun ÜFE enflasyonuna geçişkenliği de 7 ana model ve 40 farklı spesifikasyon yardımıyla tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçların Bayesyen ortalamaları Grafik 3'te görülmektedir. Beklenildiği üzere kurun ÜFE enflasyonuna geçişkenliği çok daha yüksektir. Sepet kurunun ÜFE enflasyonu geçişkenliği ilk 5-6 ayda tamamlanmaktadır. Sepet kurunun, ÜFE enflasyon geçişkenliği ilk ay sonunda yaklaşık 17,9 olurken birikimli etki 6'ncı ay sonunda yaklaşık 26,7 olmaktadır. Eşit ağırlıklandırma kullanıldığında ise kur geçişkenliği yaklaşık bir puan daha yüksek hesaplanmaktadır.

Grafik 3. Bayesyen Ortalama ile Hesaplanan ÜFE Enflasyonu Kur Geçişkenliği

3. Sonuç ve Değerlendirmeler

Merkez bankası tarafından fiyat istikrarının temel amaç olarak kabul edildiği ve enflasyon hedeflemesinin uygulandığı bir ülke ekonomisinde para politikası ve kur rejimi tercihi açısından kur geçişkenliğinin bileşenlerinin ve dinamiklerinin tam olarak belirlenebilmesi çok büyük önem taşıtmaktadır. Dolayısıyla kur değişimlerinin enflasyonun temel dinamikleri arasında yer aldığı Türkiye’de kurların enflasyon geçişkenliği hem Merkez Bankası hem de iktisadi ajanlar tarafından dikkatle takip edilmektedir. Kurun enflasyon geçişkenliği ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla benzer VAR modellerinin kullanıldığı ancak hesaplanan kur geçişkenlik düzeylerinin farklı olabildiği görülmektedir. Bu durum kur geçişkenliği tahminlerinde model belirsizliğinin söz konusu olabileceğine işaret etmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada kur geçişkenliği tahminlerinde oluşabilecek muhtemel belirsizlik unsurundan biri olan model belirsizliđi⁴ dikkate alınmış ve bu amaçla model ortalama yöntemleri kullanılmıştır. Farklı değişkenler, değişken sıralamaları ve şok tanımları dikkate alınmak suretiyle 40 model tahmin edilmiştir. Bu modellerden elde edilen kur geçişkenlik katsayıları yüzde 4-8 aralığında değişmektedir. Bu sonuçlar kullanılarak hesaplanan Bayesyen ortalamalara göre ise sepet kur için TÜFE enflasyonuna geçişkenlik katsayısı yaklaşık 7,5, FE enflasyonuna geçişkenlik katsayısı ise yaklaşık 26,7 düzeyindedir.

⁴ Diğer belirsizlik unsurları olarak zaman belirsizliği, parametre belirsizliği, politika belirsizliği ve ölüm belirsizliği sayılabilir. Bu belirsizliklerin tanımları ve ayrıntılar için bkz. Garrat vd. (2006).

Bu çalışmada özellikle TÜFE için tahmin edilen kur geçişkenliğinin daha önce yapılan çalışmalara kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir. Kur geçişkenliği için en çok yüzde 8 tahmininin elde edilmesi kur geçişkenliğinin zaman içindeki azalma eğiliminin devam ettiği şeklinde yorumlanabilir. Dolayısıyla, bu sonuçlar kur şoklarının enflasyon hedeflemesi politikasının başarısı üzerinde oluşturduğu olumsuz etkinin de azaldığını ifade etmektedir.

Kur geçişkenliğinin büyüklüğünün daha etkin bir biçimde tahmin edilebilmesi için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır. Örneğin, yazında yer alan farklı modelleme yaklaşımlarının da kullanılarak daha geniş bir model havuzu oluşturulması ve bununla birlikte zaman, parametre ve ölçüm gibi belirsizliklerin de dikkate alınması kur geçişkenliğinin mahiyeti hakkında daha fazla bilgi elde etmeyi olanaklı kılacaktır.

Kaynakça

- Arat, K.. 2003. "Choice of Optimum Exchange Rate Regime in Turkey and an Analysis of Exchange Rate Pass-Through. Expert Report", Central Bank of the Republic of Turkey, Ankara.
- Arbatlı, E., 2003, Exchange Rate Pass-Through in Turkey: Looking for Asymmetries. *Central Bank Review* Vol. 3, No. 2, 85-124.
- Bailliu, J. & Fujii, E. 2004. "Exchange Rate Pass-Through and the Inflation Environment in Industrialized Countries: An Empirical Investigation". *Bank of Canada Working Paper* No. 2004-21.
- Bouakez, H. & Rebei, N. 2007. "Has Exchange Rate Pass-through Really Declined in Canada?" *Journal of International Economics*, forthcoming.
- Campa, J. & Goldberg, L. 2005. "Exchange Rate Pass-Through into Import Prices". *The Review of Economics and Statistics*, 87 (4), 679–690,
- Choudhri, Ehsan U. & Hakura, Dalia S., 2006. "Exchange Rate Pass-through to Domestic Prices: Does the Inflationary Environment Matter?", *Journal of International Money and Finance*, Elsevier, 25(4), 614-639.
- Damar, A. O. 2010. "Türkiye'de Döviz Kurundan Fiyatlara Geçiş Etkisinin İncelenmesi", TCMB Uzmanlık Yeterlilik Tezi.
- Gagnon, J. & Ihrig, J., 2004. "Monetary Policy and Exchange Rate Pass-Through", *International Journal of Finance and Economics*, 9 (4), pp. 315–38.
- Garratt, A., K. C. Lee, M. H. Pesaran, ve Y. Shin. 2006 "Global and National Macroeconometric Modelling: A Long-Run Structural Approach", Oxford: Oxford University Press.
- Gündoğdu, M.K. 2013. "Döviz Kurunun Fiyatlara Geçiş Etkisi: Türkiye Çalışması", İş Bankası İktisadi Araştırmalar Bölümü, Şubat.
- Juselius, K. 2006. "The Cointegrated VAR Model: Methodology and Applications", Oxford University Press, New York.
- Kara, A. H., Ögünç, F. 2005. "Exchange Rate Pass-Through in Turkey : It Is Slow, But Is It Really Low?", *Working Papers 05/10*. Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey.

- Kara, A. H., Öğünç, F. 2005. "Exchange Rate Pass-through in Turkey: It Is Slow, But Is It really Low?", *Research Department Working Paper*, No: 05/10, Central Bank of Turkey.
- Kara, A. H., Öğünç, F. 2011. "Döviz Kuru ve İthalat Fiyatlarının Enflasyona Etkisi", *CBT Research Notes in Economics* No. 11/14.
- Kaya, Hüseyin. 2013. "On the Predictive Power of Yield Spread for Future Growth and Recession", *International Review of Economics and Management*, 1(2), 74-91.
- Leigh, D. and M. Rossi, 2002. "Exchange Rate Pass-Through in Turkey", *IMF Working Paper*, No. WP/02/204.
- McCarthy, J. 2007. "Pass-Through of Exchange Rates and Import Prices to Domestic Inflation in Some Industrialized Economies", *Eastern Economic Journal*, Eastern Economic Association, 33(4), 511-537.
- McCarthy, J. 1999. "Pass-Through of Exchange Rates and Import Prices to Domestic Inflation in Some Industrialized Economies", *BIS Working Papers*, No. 79.
- Sekine, T., 2006. "Time-varying Exchange Rate Pass-through: Experiences of Some Industrial Countries", *BIS Working Paper* No. 202.
- TCMB, 2013. Inflation Report-III, ISSN 1306-8199.
- Volkan, A., Saatçioğlu C., Korap L. 2007. "Impact Exchange Rates on Domestic Inflation: The Turkish Experience". *Turkish Economic Association Discussion Paper*, 6.
- Yüncüler, Ç. 2011. "Pass-Through of External Factors into Price Indicators In Turkey," *Central Bank Review*, 11(2), 71-84.

Tablo Ek 1. Türkiye’de Kur Geçişkenliğini İnceleyen Çalışmalar ve Bulgular

Yazar	Dönem	Veri	Yöntem	Örneklem	Geçişkenliğin tamamlandığı süre		Endeks ve Geçişkenlik Düzeyi					
Leigh ve Rossi (2002)	1994-2002	Aylık	VAR	Tüm Periyot	TEFE 11. ay	TÜFE 11. ay	TEFE ^s 60	TÜFE ^s 45				
Arbatli (2003)	1994-2004	Aylık	VAR- Threshold VAR	Tüm Periyot Dalgah Kur Öncesi Dalgah Kur Sonrası	TEFE 8. ay 9. ay 10. ay	TÜFE 8. ay 10. ay 27. ay	TEFE ^s 49 55 42	TÜFE ^s 39 39 12				
Kara ve Ogunc (2005)	1995-2004	Aylık	VAR	2002 Öncesi 2002 Sonrası	Çekirdek TÜFE ^{tl} 4.-5.ay 10.-11. Ay	Ticarete konu olan TÜFE ^{tl} 4. ay 12.-13.ay	Çekirdek TÜFE ^{tl} 46 30	Ticarete konu olan TÜFE ^{tl} 80 31				
Volkan. Saatçioğlu. Korap (2007)	1994-2006	Aylık	VAR	2002 Öncesi 2002 Sonrası	TÜFE ^s 14. ay 14. ay	İmalat Fiyat Endeksi ^s 14. ay 14. ay	TÜFE ^s 48 35	İmalat Fiyat Endeksi ^s 80 44				
Damar (2010)	1995-2009	Aylık	VAR	2002 Öncesi 2002 Sonrası	Çekirdek TÜFE ^s 16-17 11.-12. ay	TÜFE ^s 16-17 11.-12. ay	Çekirdek TÜFE ^s 61 21	TÜFE ^s 47 15				
Kara ve Ögünç (2011)	2002.3-2011.6	Aylık	VAR	2002.3-2011.6 2002:3-2008:07	Çekirdek TÜFE ^s 12. ay 12. ay	Çekirdek TÜFE ^{s€} 12. ay 12. ay	Çekirdek TÜFE ^{sip} 12. ay 12. ay	Çekirdek TÜFE ^{ip} 12. ay 12. ay	Çekirdek TÜFE ^{s€} ortalama 15 ortalama 20	Çekirdek TÜFE ^s ortalama 10 ortalama 19	Çekirdek TÜFE ^{sip} ortalama 16 ortalama 22	Çekirdek TÜFE ^{ip} ortalama 15 ortalama 18
Gündoğdu (2013)	2003:1-2012:10	Aylık	VAR	Tüm Periyot	ÜFE ^{s€} 24. ay	TÜFE ^{s€} 24. ay	Sanayi Sektörü ÜFE ^{s€} 24. ay	Çekirdek TÜFE ^{s€} 24. ay	ÜFE ^{s€} 16.7	TÜFE ^{s€} 10.3	Sanayi Sektörü ÜFE ^{s€} 22.1	Çekirdek TÜFE ^{s€} 19.3
TCMB (2013)	2003.1-2013.3	Çeyreklik	VAR	Tüm Periyot	IGDT* ^{s&ip} Büyük kısmı 6 ayda tamamlanmaktadır	TÜFE ^{s&ip} Büyük kısmı 6 ayda tamamlanmaktadır	IGDT* ^{s&ip} 13	TÜFE ^{s&ip} 13.4				

*İGTD, işlenmemiş gıda ve alkol -tütün hariç TÜFE’yi belirtmektedir, ^s ABD doları, ^{ip} İthal Malı Fiyatlar, ^{sip} ABD doları cinsinden ithal fiyatlar, ^{tl} TL cinsinden ithal fiyatlar, ^{s€} Sepet kur, ^{s&ip} ABD doları ve ithal fiyatı