

## Phillips Eğrisi Üzerine Lucas Değişkenlik Hipotezi: Türkiye Örneği\*

Rahmi YAMAK<sup>1</sup>

Zehra ABDİOĞLU<sup>2</sup>

### Özet

*Toplam talep şoklarının varyansı ile enflasyon-çıkı ödünleşme parametresi arasındaki negatif ilişki Lucas değişkenlik hipotezi olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada Lucas değişkenlik hipotezinin 1982-2005 dönemi itibarıyla Türkiye için dönemsel parametreler yoluyla test edilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca çalışmada Froyen ve Waud (1984) modeli ile arz şoklarının reel değişkenler üzerindeki etkisi de incelenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre ele alınan dönemler itibarıyla arz şokları talep şoklarına göre reel değişkenler üzerinde daha büyük bir etkiye sahiptir.*

**Anahtar Kelimeler:** Talep şoku, arz şoku, enflasyon-çıkı ödünleşmesi

**JEL Sınıflandırması:** E32, E52.

## The Lucas Variability Hypothesis on the Phillips Curve: The Case of Turkey

### Abstract

*The negative relationship between the variance of aggregate demand shocks and the inflation-output trade-off parameter is called the Lucas variability hypothesis. The purpose of this study is to test Lucas variability hypothesis by using the periodic parameters for Turkey at the period of 1982-2005. In addition, the effects of the supply shocks on real variables were examined with Froyen and Waud (1984) model. According to the results of this study, supply shocks are more effect than demand shocks on real variables at this period.*

**Key Words:** Demand shock, supply shock, inflation-output trade-off.

**JEL Classification:** E32, E52.

### 1. Giriş

Makroekonomi literatüründe enflasyon-işsizlik ilişkisini ya da enflasyon-çıkı ilişkisini gösteren Phillips eğrisi üzerine çeşitli tartışmalar süregelmiştir. İngiltere’de 1861-1957 dönemi için işsizlik ile nominal ücret haddindeki değişmeler arasındaki ilişkiyi araştıran A. W. Phillips (1958), söz konusu dönem itibarıyla işsizlik haddi ile nominal ücret büyüme haddi arasında ters yönlü bir ilişki

\* Bu çalışma 24-25 Mayıs 2007 tarihleri arasında Malatya’da düzenlenen 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresinde sunulan bildirinin geliştirilmiş şeklidir.

<sup>1</sup> Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Bölümü, yamak@ktu.edu.tr

<sup>2</sup> Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Bölümü, maras@ktu.edu.tr

olduğunu göstermiştir. Ancak 1960 yılında ortaya çıkan stagflasyon olgusu işsizlik ve enflasyon arasında ödünleşmenin olamayacağını, işsizlik artarken enflasyonunda artacağını göstermiştir. Friedman (1968) ve Phelps (1967), Phillips eğrisinin kısa dönemde negatif eğimli ve istikrarlı ancak uzun dönemde dikey olacağını savunmuşlardır. Friedman (1968) ve Phelps (1967), kısa dönemde söz konusu olan enflasyon-işsizlik ödünleşmesinin uzun dönemde mümkün olmayacağını ileri sürmüşlerdir. Lucas (1973), rasyonel beklentileri analize dahil ederek enflasyon-işsizlik ödünleşmesinin hem kısa hem de uzun dönemde mümkün olmadığını ve Phillips eğrisinde enflasyon-işsizlik ödünleşmesinin, izlenen politikalardan teorik olarak bağımsız olmadığını kanıtlamıştır. Enflasyon-çıktı ödünleşme parametresi ile toplam talep şoklarının varyansı arasındaki negatif ilişki literatürde Lucas değişkenlik hipotezi olarak adlandırılmaktadır. Lucas'ın değişkenlik hipotezini İngiltere ekonomisi (1984) ve ABD ekonomisi (1985) için test eden Froyen ve Waud, Lucas'ın ödünleşme parametresi ile toplam talep şoklarının varyansı arasında negatif ilişkinin varlığı yönündeki varsayımının doğruluğunu kanıtlayan bulgulara ulaşamamışlardır. Froyen ve Waud (1984-1985), Lucas hipotezinin sadece talep yanlı şoklarla değil arz yanlı şoklarla da test edilmesi gerektiğini savunmuşlardır.

Bu çalışmada, Türkiye için 1982–2005 dönemi itibarıyla Lucas değişkenlik hipotezinin dönemsel parametreler yoluyla test edilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada öncelikle indirgenmiş formdaki Lucas denklemi hareketli dönemler bazında tahmin edilerek her bir döneme ilişkin enflasyon-çıktı ödünleşme parametresi ve toplam talep şoklarının varyansı elde edilmiştir. Daha sonra elde edilen enflasyon-çıktı ödünleşme parametresi ve toplam talep şoklarının varyansı arasındaki ilişki tespit edilerek Lucas'ın değişkenlik hipotezinin Türkiye'de geçerli olup olmadığı üzerinde durulmuştur. Ayrıca arz şokları ile genişletilmiş Froyen ve Waud modeli yardımı ile Türkiye'de söz konusu dönemler arasında arz şoklarının reel ekonomik değişkenler üzerindeki etkisinin ortaya konulması da amaçlanmıştır.

## 2. Teori

Rasyonel beklentiler hipotezine göre mevcut bilgi setini en iyi şekilde kullanan bireyler, sistematik politikaların sonuçlarını doğru tahmin ederek enflasyon-çıktı ödünleşmesine imkan tanımamaktadır. Politika uygulayıcılarının uyguladıkları politikalar ile ekonominin reel değişkenlerini etkileyebilmeleri için söz konusu politikaların şok etkisi yaratan politikalar olması gerekmektedir. Rasyonel beklentiler hipotezine göre Phillips eğrisi üzerinde sadece kısa dönemde şok politikalar uygulanması durumunda enflasyon-çıktı ödünleşmesi söz konusu olabilmektedir. Uzun dönemde bireyler oluşan yeni durumu algılayıp kendilerini bu duruma göre ayarladıkları için herhangi bir ödünleşme söz konusu değildir. Değişkenliği düşük olan politika uygulamaları ödünleşmeye imkan tanımazken değişkenliği daha yüksek olan şok politikaları belirli bir seviyede ödünleşmeye imkan tanımaktadır. Şok politika uygulamalarının değişkenliği ile enflasyon-çıktı ödünleşmesi arasında ters orantılı bir ilişki söz konusudur ve bu durum literatürde Lucas değişkenlik hipotezi olarak tanımlanmaktadır. Lucas değişkenlik hipotezi bir takım varsayımlara sahiptir (Lucas, 1973:326-327). Bu varsayımların birincisi

nominal çıktının ekonominin toplam talep yanı tarafından belirlendiği varsayımdır. İkinci varsayım, ekonomik birimlerin fiyatlarla ilgili bilgi eksikliği nedeniyle karar süreçlerinde kısa dönemde bir takım kısıta tabi olduğu yönündeki varsayımdır. Üçüncü ve son varsayım ise gözlemlenemeyen fiyatların ekonominin stokastik karakteri ışığında rasyonel olması varsayımdır. Bu varsayımlar altında Lucas (1973), değişkenlik modelinin genel yapısını çok basit bir şekilde tanımlamıştır. İlk olarak toplam fiyat-miktar gözlemleri toplam talep ve toplam arz eğrilerinin kesişim noktası olarak düşünülmüştür. Modelin yapısı toplam talep eğrisinin birim elastik olması varsayımı ile gösterilmiştir. Bu durumda nominal çıktı mal piyasasıyla ilişkili dışsal bir değişken olarak ele alınmıştır.

Lucas'a göre her bir piyasadaki arz miktarı tüm piyasalar için doğal bir üretim bileşeni ve piyasadan piyasaya değişen konjonktürel bir bileşenden oluşmaktadır. Buna göre z piyasasında arz denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir (Lucas, 1973:327).

$$y_t(z) = y_{nt} + y_{ct}(z) \quad (1)$$

(1) numaralı eşitlikte  $y_t(z)$ ; toplam piyasa arzını,  $y_{nt}$ ; arzın doğal kısmını ve  $y_{ct}(z)$  ise arzın konjonktürel kısmını göstermektedir. Arzın doğal kısmı bir trend izleyerek sermaye birikimi ve nüfus değişimi tarafından ifade edilmektedir. Arzın doğal kısmı (2) numaralı denklemde ifade edilmiştir.

$$y_{nt} = \alpha + \beta t \quad (2)$$

(1) numaralı eşitlikteki konjonktürel bileşen nispi fiyat düzeyine ve kendi gecikmeli değerine bağlı olarak değişmektedir.

$$y_{ct}(z) = \gamma[P_t(z) - E(P_t / I_t(z))] + \lambda y_{c,t-1}(z) \quad (3)$$

(3) numaralı denklemde  $P_t(z)$ ; t anında z piyasasındaki gerçekleşen fiyatı ve  $E(P_t / I_t(z))$  ise t anında z piyasasındaki mevcut bilgi setine bağlı olarak, t anında z piyasasındaki ortalama beklenen cari genel fiyat düzeyini göstermektedir.  $y_{ct}$ , trendden sapma olduğu için  $|\lambda| < 1$  olmaktadır. t anında z piyasasındaki mevcut bilgi iki kaynaktan elde edilir. Bu kaynaklardan birincisi t anındaki doğal arz ( $y_{nt}$ ) ve konjonktürel arzın gecikmeli değerleridir ( $y_{c,t-1}, y_{c,t-2}, \dots$ ). Bu bilgi genel fiyat düzeyi hakkında kesin bir sonuca ulaştırmazken, ortalama fiyat düzeyinin dağılımı konusunda önsel bir bilgi verir. Bu dağılımın normal ve sabit bir varyansa sahip olduğu varsayılır ( $\bar{P}_t, \sigma^2$ ). İkincisi ise her bir z piyasası için gözlemlenmiş fiyat, ekonominin genel fiyat düzeyinden sapma olarak (4) numaralı denklemde ifade edilmiştir. z sıfır ortalama ve  $\tau^2$  varyansa sahiptir ( $0, \tau^2$ ) (Lucas, 1973: 328).

$$P_t(z) = P_t + z \quad (4)$$

$I_t(z)$  bilgi seti, gözlemlenmemiş  $P_t$  ile ilgili tahminler açısından son derece önemlidir. Bu bilgiden yararlanmak için üreticiler,  $P_t(z)$  ve  $\bar{P}_t$ 'ye bağlı olarak  $P_t$ 'nin dağılımını mevcut bilgi yardımı ile hesaplamaya çalışırlar.

$$E(P_t / I_t(z)) = E(P_t / P_t(z), \bar{P}_t) = (1 - \theta)P_t(z) + \theta \bar{P}_t \quad (5)$$

(5) numaralı ifadede  $\theta = \tau^2 / (\sigma^2 + \tau^2)$  ve varyans  $\theta\sigma^2$  dir. (1), (3) ve (5) numaralı denklemler yardımı ile  $z$  piyasasının arz fonksiyonu (6) numaralı denklemdeki gibi ifade edilir.

$$y_t(z) = y_{nt} + \theta\gamma[P_t(z) - \bar{P}_t] + \lambda y_{c,t-1}(z) \quad (6)$$

Tüm piyasaların ortalaması ekonomi geneli toplam arz fonksiyonunu verir. Ekonomi geneli toplam arz fonksiyonu (7) numaralı ifadede gösterilmiştir.

$$y_t = y_{nt} + \theta\gamma(P_t - \bar{P}_t) + \lambda[y_{t-1} - y_{n,t-1}] \quad (7)$$

(7) numaralı eşitlikte gösterilen ekonomi geneli toplam arz fonksiyonunun eğimi  $\sigma^2 + \tau^2$ 'ye bağlı olarak değişim gösterecektir.  $\tau^2$ 'nin nispi olarak küçük olduğu durumlarda bireysel fiyat değişimi esas itibarıyla genel fiyat değişimlerine tepki göstereceği için arz eğrisi dikey olacaktır. Bu durumda ekonomide politika etkisizliği ile karşılaşılacaktır. Genel fiyatların durağan olduğu uç bir durumda arz eğrisinin eğimi  $\gamma$ 'nın limitine yaklaşacaktır.

Lucas modelinin talep yanı sıra arz yanlı modelin bir denge analizine dönüştürülmesi açısından önem arz etmektedir. Lucas modelinin talep fonksiyonu (8) numaralı denklemde ifade edilmiştir.

$$y_t + P_t = x_t \quad (8)$$

(8) numaralı denklemde  $x_t$ , dışsal bir değişken olup nominal gayri safi milli hasılanın logaritmik değeri olarak ele alınmıştır. Bu değişken sıfır ortalama ve  $\sigma_x^2$  varyansa sahiptir. Bu model  $P_t$  değişkeni sağ tarafta bırakılarak ve  $\bar{P}_t$ ,  $x_t$  hariç mevcut tüm bilgi seti ile açıklanmaya çalışılırsa (8) numaralı denklem (9) numaralı eşitliğe dönüşür.

$$\bar{P}_t = \bar{P}_0 + \pi_1(x_{t-1} + \delta) + \pi_2 x_{t-1} + \pi_3 x_{t-2} + \dots + \eta_1 y_{t-1} + \eta_2 y_{t-2} + \dots + \varepsilon_0 y_{nt} \quad (9)$$

Bilinmeyen  $\pi_j$ ,  $\eta_j$  ve  $\varepsilon_0$  parametrelerini tahmin etmek için arz ve talep denklemleri birbirine eşitlenmiştir. Bu eşitleme sonucunda enflasyon oranı ile reel çıktının denge değerini gösteren (10) ve (11) numaralı eşitliklere ulaşılır (Lucas, 1973:329).

$$y_{ct} = -\pi\delta + \pi\Delta x_t + \lambda y_{c,t-1} \quad (10)$$

$$\Delta P_t = -\beta + (1 - \pi)\Delta x_t + \pi\Delta x_{t-1} - \lambda\Delta y_{c,t-1} \quad (11)$$

Lucas nominal gelirin ortalama büyüme oranının ortalama reel çıktı üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığını, beklenmeyen talep değişimlerinin ise reel çıktıyı  $\pi$  parametresinin büyüklüğüne bağlı olarak etkilediğini göstermiştir. Üreticilerin kendi piyasaları ile genel piyasa arasındaki farklılığı kavrayamamaları nedeniyle ortaya çıkan bu etki talep değişiminin varyansı ne kadar küçük olursa  $\pi$  parametresinin değerinin o kadar büyük olması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu varsayım (12) numaralı eşitlikte ifade edilmiştir (Lucas, 1973: 330).

$$\pi = \frac{\tau^2 \gamma}{\sigma^2 + \tau^2 (1 + \gamma)} \quad (12)$$

$\sigma^2$ 'nin değerinin eşitlikte yerine konulmasıyla birlikte (13) numaralı eşitlik elde edilmiştir:

$$\pi = \frac{\tau^2 \gamma}{(1 - \pi)^2 \sigma_x^2 + \tau^2 (1 + \gamma)} \quad (13)$$

(13) numaralı eşitlikte  $\tau^2$  ve  $\gamma$  sabit iken  $\sigma_x^2=0$  için  $\pi=\gamma/(1+\gamma)$  olur ve  $\sigma_x^2$  sonsuza giderken sıfıra yakınsamaktadır. Bu sonuç talep şoklarının varyansı arttıkça  $\pi$ 'nin değerinin azalacağını savunan Lucas'ın Değişkenlik Hipotezi'nin temelini oluşturmaktadır.

Froyen ve Waud, Lucas'ın ödünleşme parametresi ile toplam talepteki değişmelerin varyansı arasında negatif ilişkinin varlığı yönündeki varsayımının doğruluğunu kanıtlayan bulgulara ulaşamamış ve Lucas değişkenlik hipotezinin talep yanlı şoklar yanında arz yanlı şoklarla da açıklanması gerektiğini iddia etmişlerdir. Froyen ve Waud, orijinal Lucas modeline arz şoklarını ilave ederek (14) numaralı denklemi elde etmişlerdir (Froyen ve Waud, 1984: 10).

$$y_t = g_0 - [g_2 \theta / (1 - g_2 \theta)] (\Delta x_t - \delta) + [g_3 / (1 - g_2 \theta)] \mu_t + g_3 \phi(t) + g_4 K_t \quad (14)$$

(14) numaralı ifadede  $g_4 > 0$ ,  $g_2$  ve  $g_3 < 0$ 'dır.  $y_t$ ; toplam reel çıktıyı,  $\delta$ ; toplam nominal talep şoklarının ( $\Delta x_t$ ) ortalamasını,  $\mu_t$ ; toplam arz şokunu (enerji fiyatı),  $\phi(t)$ ;  $t$  anının bir fonksiyonunu,  $K_t$ ; toplam sermaye stokunu,  $\theta$  ise piyasaya özgü ve ekonomi geneli talep ve arz şoklarının varyansının fonksiyonunu ifade etmektedir.  $\theta$ , modelin bilgi kaynağı olarak yorumlanmaktadır.

Froyen ve Waud'a göre arz yanlı şokların değişkenliği çıktı-enflasyon ödünleşmesini  $\theta$  yoluyla etkilediğinde arz şokları toplam reel çıktı ve fiyat düzeyi üzerinde direkt bir etkiye sahip olacaktır. Örneğin enerji fiyatlarındaki pozitif şok reel çıktının azalmasına fiyat seviyesinin artmasına yol açacaktır. Üstelik toplam talep ve toplam arz şoklarının değişkenliği arttıkça (14) numaralı denklemdeki  $\mu_t$ 'nin katsayısı artış gösterir (Froyen ve Waud, 1984: 11). Orijinal Lucas modelinde çıktının trenden sapmasına neden olan faktör talep şokları iken, Froyen ve Waud modelinde çıktının trenden sapmasına neden olan faktörler talep şoklarının yanı sıra arz şokları ve enflasyon değişkenliğidir.

### 3. Literatür

Literatürde Lucas'ın değişkenlik hipotezini inceleyen pek çok ampirik çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan bazıları söz konusu hipotezi tek bir ülke kapsamında incelerken bazıları ise ülkeler arası karşılaştırmalı olarak hipotezi ele almıştır. Lucas (1973), çalışmasında 18 ülke için 1952-1967 dönemleri itibariyle enflasyon-çıktı ödünleşme parametresi ile toplam talep şoklarının varyansı arasındaki ilişkiyi ülkeler arası karşılaştırma yaparak test etmiştir. Lucas, çalışmasında Arjantin ve Paraguay gibi istikrarsız talep politikalarına sahip ülkeler için toplam talep şokları varyansının yüksek oluşu nedeniyle enflasyon-çıktı ödünleşme parametresinin

değerinin düşük olduğu, istikrarlı talep politikalarına sahip 16 ülkede ise bu ödünleşmenin yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yüksek enflasyona sahip ülkelerde tahmin edilen talep varyansının, istikrarlı bir fiyat düzeyine sahip ülkelere göre 10 kat fazla olduğunu gözlemlemiştir.

Lucas'ın ardından değişkenlik hipotezini ülkeler arası karşılaştırmalı olarak ele alan çalışmaların başında Alberro (1981)'nin çalışması gelir. Alberro (1981), çalışmasında Türkiye'nin de içinde bulunduğu 49 ülke için Lucas hipotezinin geçerliliğini 1953-1969 dönemi itibarıyla test etmiştir. Lucas'ın çalışmasında kullanılan ülke sayısını 18'den 49'a çıkaran Alberro, her bir ülke için enflasyon-çıkı ödünleşme parametresini tahmin etmiştir. Çalışmada istikrarsız 6 ülkede enflasyon-çıkı ödünleşmesi ile tahmin edilemez dışsal şoklar arasında negatif (-0.006), istikrarlı 43 ülkede ise pozitif bir ilişki (0.519) olduğunu göstermiştir. Ayrıca 6 istikrarsız ülke için hesaplanan dışsal şokların varyansını 0.022, 43 istikrarlı ülke için ise 0.002 olarak elde etmiştir. Alberro, bu çalışması ile Phillips eğrisi üzerine Lucas hipotezinin doğrulandığını ispatlamıştır.

Değişkenlik hipotezini ülkeler arası karşılaştırmalı olarak ele alan bir diğer çalışma Parkin, Bentley ve Fader (1981)'in çalışmalarıdır. Lucas'ın incelediği 18 ülkeye 3 ülke daha (Fransa, Japonya ve İsviçre) ilave ederek enflasyon-çıkı ödünleşmesini inceleyen Parkin, Bentley ve Fader (1981), dış dünyayı da analize dahil etmişlerdir. Çalışmada esnek ve sabit döviz kuru olmak üzere iki alternatif modeli 21 ülkenin 1953-1978 dönemi için test etmişlerdir. Çalışmada Parkin, Bentley ve Fader, sabit kur sisteminde ödünleşme parametresi ile dış şokların varyansı arasında negatif bir ilişkinin olması gerektiğini, esnek kur sisteminde ise enflasyon-çıkı ödünleşme parametresi ile toplam talep şokları arasında negatif bir ilişkinin olması gerektiğini öngörmüşlerdir. Analiz sonucunda her iki kur sisteminde de öngörülen ilişkiler gözlemlenememiştir.

Lucas'ın hipotezini ülkeler arası karşılaştırmalı olarak inceleyen başka bir çalışmada Christenson ve Paldam (1991)'dan gelmiştir. Christenson ve Paldam (1991), 24 ülkede Lucas'ın değişkenlik hipotezini test etmişlerdir. Çalışmada Froyen ve Waud (1980)'u izleyerek 1953-1985 dönemini düşük varyanslı dönem (1953-1967) ve yüksek varyanslı dönem (1968-1985) olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Çalışmada tam bilgi en yüksek olasılık tahmin yöntemini kullanan Christenson ve Paldam (1991), toplam talep şoku olarak parasal büyümeyi ele alarak 1. alt dönemde 24 ülkeden 7'sinin, 2. dönemde ise sadece 10'unun parametrelere ilişkin beklentileri karşıladığını tespit etmişlerdir.

Literatürde ülkeler arası çalışmalar dışında Lucas hipotezini tek bir ülke için test eden çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmaların başında Arak (1977)'in çalışması gelir. Arak (1977), Lucas'ın çalışmasında nominal gayri safi milli hasılanın (GSMH) dışsal bir değişken olması varsayımının uygun olmadığı durumlarda Lucas modelinin elde ettiği bulguların yanlı olacağını ileri sürerek yeni bir metodoloji geliştirmiştir. Çalışmada nominal GSMH'nin dışsal olmaması varsayımı ile Arak 1952-1967 dönemi için ABD'de Lucas hipotezinin geçerliliğini test etmiştir. Arak (1977), kendi geliştirmiş olduğu metodoloji ile ABD'de Lucas hipotezinin geçerliliği konusunda herhangi bir bulguya ulaşamamıştır.

Tek ülke için gerçekleştirilen bir başka çalışma Froyen ve Waud (1984)'un çalışmalarıdır. Froyen ve Waud (1984), enflasyon-çıktı ödünleşme parametresinin İngiltere'de değer kaybına uğrama sebebini araştırmışlardır. Çalışmalarında Lucas etkisi, arz yanlı etki ve Friedman etkisi üzerinde duran Froyen ve Waud, 1957(1)-1980(4) döneminde İngiltere'de enflasyon-çıktı ödünleşme parametresinin değer kaybının bu etkilerden hangisi ile açıklanabileceğini araştırmışlardır. Çalışmada yazarlar, söz konusu dönem itibariyle toplam talep şoklarının katsayısının değişimi üzerinde Lucas etkisinin etkin bir rolü olmadığı, bu değişimin arz yanlı etki ile Friedman etkisi tarafından açıklandığı yönünde bulgulara ulaşmışlardır.

Froyen ve Waud (1985), İngiltere için gerçekleştirdikleri çalışmalarını ABD için tekrarlamışlardır. Froyen ve Waud (1985), ABD'de reel çıktı büyüme oranı ile enflasyon oranı arasındaki değişkenliği test etmişlerdir. ABD'de 1959(2)-1980(4) dönemini, düşük enflasyon değişkenliği gösteren 1959(2)-1968(4) dönemi ile yüksek enflasyon değişkenliği sergileyen 1969(1)-1980(4) dönemi olmak üzere iki alt döneme ayıran Froyen ve Waud, Lucas etkisi, arz yanlı şokların etkisi ve Friedman etkisini incelemişlerdir. Çalışmada arz yanlı şoklar enerji ve ithalat fiyatları ile temsil edilmiştir. Froyen ve Waud, çalışmada kullanılan her iki alt dönemde de Lucas'ın modelinin geçerli olmadığını, ödünleşme parametresinin değişkenliğinin talep şoklarından ziyade arz şokları varyansı ile Friedman etkisi tarafından açıklandığını göstermişlerdir.

Lucas hipotezini sıyanan bir başka tek ülkeli çalışma Kim ve Nelson (1989) tarafından geliştirilmiştir. Kim ve Nelson (1989), sürekli olarak değişen parasal politika rejimi varsayımı altında zamanla değişen parametreler modelinin parasal büyüme fonksiyonu için uygun bir model olacağını ileri sürerek Kalman Filtre tahmin hatalarını ve onların şartlı varyanslarını elde etmişler ve ABD'de 1964(1)-1985(4) dönemi için Lucas değişkenlik hipotezini sınamışlardır. Çalışmada Lucas hipotezini test eden diğer çalışmaların çoğunda enflasyon-çıktı ödünleşme parametreleri ile şok varyanslarının ele alınan dönemler itibariyle sürekli olarak sabit olması varsayımını eleştirerek katsayıların zamana bağlı olarak değiştiğini öngören Kalman filtre yönteminin kullanılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Kim ve Nelson (1989), çalışmalarında Lucas hipotezinin reddedildiğini fakat parasal şokların şartlı varyansının ABD'de 1964(1)-1985(4) dönemi itibariyle devresel dalgalanmaları açıklamada önemli bir role sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Değişkenlik hipotezini tek ülke ile test eden başka bir çalışma da Conway ve Gill (1991)'in çalışmasıdır. Conway ve Gill (1991), Gordon'un indirgenmiş yapıdaki spesifikasyonunu temel alarak ABD'de stokastik katsayı ve sabit katsayı yaklaşımları ile Phillips eğrisinin değişkenliğini incelemişlerdir. 1960(1)-1984(4) dönemi için Phillips eğrisinin değişkenliğinin test edilmesi açısından stokastik katsayı modelinin sabit katsayı modeline göre daha uygun olduğu ileri sürülmüştür. Çalışmada stokastik katsayı yaklaşımı ile elde edilen sonuçlar, işsizlik ve enflasyon arasındaki ilişkinin değişkenlik gösterdiğini ve değişkenlik hipotezinin geçerli olduğunu ortaya koymuştur.

Tek ülkeli çalışmalardan bir diğeri de Yamak ve Karahasan (1995) tarafından yapılmıştır. Lucas modelini Türkiye’de Cumhuriyet dönemine (1923–1991) ilişkin veri seti ile test eden Yamak ve Karahasan (1995), çalışmalarında söz konusu dönem itibariyle 46 adet enflasyon-çıktı ödünleşme parametresi elde etmişlerdir. Tahmin edilen 46 enflasyon-çıktı ödünleşme parametresinden 41’inin pozitif, geri kalan parametrelerin ise istatistiksel olarak anlamsız olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yamak ve Karahasan, Türkiye’de 1923–1991 dönemi itibariyle Lucas’ın değişkenlik hipotezinin geçerli olduğu yönünde bulgulara ulaşmışlardır.

Literatür genel olarak değerlendirildiğinde, Lucas değişkenlik hipotezinin kesin geçerliliği açısından mutlak anlamda net sonuçların ortaya çıkmadığı ifade edilebilir. Çalışmalarda kullanılan testlerin sonuçları, özellikle; kullanılan yöntem, ele alınan talep ya da arz şokları değişkenine, teste tabi tutulan ekonomiye, ele alınan döneme ve gözlemlerin frekansına karşı oldukça duyarlı olması nedeniyle, kesin bir hükme varılamamaktadır. Nitekim, farklı değişkenleri kullanan ama aynı ekonominin aynı periyodunu kapsayan iki ayrı çalışmanın sonuçları birbirleriyle uyuşmayabilmektedir (Yamak ve Küçükkale, 1997: 277).

#### 4. Yöntem ve Veri Seti

Bu çalışmada 1982-2005 dönemine ilişkin yıllık veri seti kullanılmıştır. Türkiye’de 1982–2005 dönemi itibariyle toplam talep politikalarındaki değişkenliğin reel ekonomik değişkenler üzerinde etkili olup olmadığının Lucas değişkenlik hipotezi kapsamında test edilmesini amaçlayan bu çalışmada, reel çıktı reel Gayri Safi Milli Hasıla (RGSMH) ile temsil edilmektedir. Çalışmada devresel reel çıktı ( $Y_{c,t}$ ) değişkeninin zaman serisini elde etmek için  $\log(\text{RGSMH}) = \alpha_1 + \alpha_2 \text{trend} + \varepsilon$  regresyon denklemi En Küçük Kareler yöntemi ile tahmin edilip hata terimleri elde edilmiştir. Toplam talep şokları ( $\Delta X_t$ ), nominal Gayri Safi Milli Hasıla (NGSMH) serisi kullanılarak  $\Delta X_t = \log(\text{NGSMH}_t / \text{NGSMH}_{t-1})$  şeklinde hesaplanmıştır. Ayrıca Froyen ve Waud modeli ile arz şoklarının reel ekonomik değişkenler üzerindeki etkisini test etmek amacıyla çalışmada arz şoklarını ( $\mu$ ) temsil etmesi için Yakacak ve Enerji Fiyatları Endeksinin (1963=100) logaritmik değerinin birinci devresel farkları kullanılmıştır. Bunun yanı sıra çalışmada enflasyon değişkenliği ( $\hat{\sigma}_{\Delta p,t}^2$ ) logaritmik Toptan Eşya Fiyatları Endeksinin (TEFE, 1963=100) birinci devresel farklarının beş dönemlik hareketli varyansları alınarak elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan serilerin tümü Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TUIK) İstatistiksel Göstergeler: 1923-2005 adlı yayınından derlenmiştir.

Çalışmada Lucas’ın orijinal modeli ve arz şokları ile genişletilmiş Froyen ve Waud modeli hareketli dönemler bazında tahmin edilmiştir. Dönemsel enflasyon-çıktı ödünleşme parametrelerini elde etmek için reel çıktı denklemi En Küçük Kareler (EKK) yöntemi ile tahmin edilmiştir. Çalışmada dönemsel enflasyon-çıktı ödünleşme parametrelerini elde etmek için 14 farklı dönem ele alınmıştır (1982-1992, 1983-1993...,1995-2005). Lucas değişkenlik hipotezinin geçerli olabilmesi için talep veya arz şoku değişkenlerinin katsayıları ile talep veya arz şoku değişkenlerinin varyansı ters yönde hareket etmelidir. Çalışmada 14 devresel regresyon denkleminde elde edilen talep ve arz şoklarının varyansı ile talep veya



arz şokları değişkenlerinin katsayıları arasındaki ilişkinin tespit edilebilmesi amacıyla (15) numaralı regresyon denklemi Lucas'ın orijinal modeli ve Froyen ve Waud'un modeli için tahmin edilmiştir.

$$\pi_t = \beta + \delta\sigma^2 + \varepsilon_t \quad (15)$$

(15) numaralı denklemde  $\pi_t$ , talep veya arz şokları değişkenlerinin katsayılarını,  $\sigma^2$ , talep veya arz şokları varyansını ve  $\varepsilon_t$  denklemin hata terimini göstermektedir.

## 5. Bulgular

Çalışmada öncelikle kullanılan veri setini tanıttıcı istatistiklere yer verilmiştir. Bu amaçla reel GSMH, devresel reel çıktı, enflasyon değişkenliği, toplam talep şoku ve arz şoku değişkenlerinin ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum düzeyleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo1:Tanıttıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	S. Sapma	Minimum	Maksimum
LRGSMH	5.0086	0.2984	4.4243	5.3712
$Y_{c,t}$	0.0000	0.1058	-0.1631	0.1621
$\Delta X$	0.1993	0.0694	0.0546	0.3054
$\mu$	0.1888	0.0812	0.0503	0.3397
$\hat{\sigma}_{\Delta p,t}^2$	0.1034	0.0508	0.0176	0.1904

Tablo 1'den görüleceği üzere logaritmik Reel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (LRGSMH) serisinin 1982-2005 dönemi itibariyle ortalaması 5.0086 iken serinin standart sapması 0.2984'dür. LRGSMH serisi en düşük değeri olan 4.4243 değerini 1982 yılında en yüksek değeri olan 5.3712 değerini ise 2005 yılında gerçekleştirmiştir. Devresel reel çıktı ( $Y_{c,t}$ ) serisi istatistiksel olarak ele alındığında seri, çıktının trend üzerine koşulması sonucu elde edilen regresyon denkleminin hata terimleri tarafından temsil edildiği için ortalaması sıfır değerini almaktadır. Serinin standart sapması 0.1058 olarak gerçekleşmiştir. Seri minimum değeri olan -0.1631 değerini 1983 yılında alırken maksimum değeri olan 0.1621'i 1993 yılında almıştır. Toplam talep şoklarını temsil eden  $\Delta X$  serisi 0.1993 ortalama ve 0.0694 standart sapma değerlerine sahiptir. Seri 0.0546 minimum ve 0.3054 maksimum değerlerini sırasıyla 2005 ve 1995 yıllarında almıştır. Arz şoklarını temsil eden  $\mu$  serisinin ortalaması 0.1888 iken standart sapması 0.0812 olarak gerçekleşmiştir. Seri en yüksek değerini (0.3397) 1994 yılında, en düşük değerini ise (0.0503) 2005 yılında almıştır. Son olarak enflasyon değişkenliği ( $\hat{\sigma}_{\Delta p,t}^2$ ) serisi 0.1034 ortalama, 0.0508 standart sapma, 0.0176 minimum ve 0.1904 maksimum değere sahip olmaktadır.

Serilere ilişkin tanıttıcı istatistikler sunulduktan sonra çalışmada 14 hareketli dönem bazında tahmin edilen devresel reel çıktı denkleminin katsayıları, katsayılara ilişkin standart hata ve t istatistikleri ile denklemlere ilişkin çeşitli diagnostik test sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Tablo 2'ye göre denklemin sabit terimi 14 denklemin sadece 7'sinde Lucas'ın ileri sürdüğü gibi negatif olarak bulunmuştur. Yine tablodan görüleceği üzere Phillips eğrisinin eğimini temsil eden toplam talep şokları ( $\Delta X$ ) değişkeninin katsayısı 1992-2002, 1993-2003, 1994-2004 ve 1995-

2005 dönemlerinde Lucas'ın orijinal modelinde olduğu gibi pozitif işaretli ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Devresel reel çıktı değişkeninin bir dönemlik gecikmesi ise 7'si istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere toplam 12 modelde Lucas modelinin varsayımları ile uyumlu olarak pozitif işaretli bulunmuştur. Denklemlerin açıklayıcılık güçleri ele alındığında en yüksek açıklayıcılık gücü 0.87 ile 1993–2003 dönemi için tahmin edilirken, en düşük açıklayıcılık gücü 0.03 ile 1987–1997, 1989–1999 ve 1990–2000 dönemlerinde elde edilmiştir.

Tablo 2: Lucas Değişkenlik Hipotezi İçin Devresel Reel Çıktı Denkleminin İlişkin Bulgular ve Toplam Talep Şoklarının Varyansı

Dönem	sabit	$\pi(\Delta x)$	$\lambda(y_{t-1})$	R <sup>2</sup>	F <sub>h</sub>	Ljung-Box Q	ARCH LM	$\sigma^2_{\Delta x}$
82-92	-0.0329 (0.09)	0.2661 (0.44)	0.8340*** (0.17)	0.85	20.2143***	0.0947	0.0385	0.1936
83-93	-0.0457 (0.08)	0.3465 (0.41)	0.8513*** (0.17)	0.87	26.5463***	0.0464	0.2202	0.1681
84-94	0.1814 (0.13)	-0.3481 (0.45)	0.8248*** (0.22)	0.67	8.2862***	1.8774	2.8520 <sup>a</sup>	0.2025
85-95	0.0935 (0.10)	-0.2594 (0.43)	0.5589** (0.22)	0.46	3.4706*	2.4211	0.3643	0.1849
86-96	0.0797 (0.09)	-0.1290 (0.39)	0.3380 (0.28)	0.16	0.7922	1.0710	0.4726	0.1521
87-97	0.1153 (0.09)	-0.1807 (0.38)	0.1140 (0.31)	0.03	0.1557	0.1515	0.6120	0.1444
88-98	0.2058 (0.15)	-0.4771 (0.54)	0.0354 (0.37)	0.10	0.4458	0.0329	0.3290	0.2916
89-99	0.1443 (0.13)	-0.1978 (0.44)	-0.0993 (0.38)	0.03	0.1029	0.2398	0.5510	0.1936
90-00	0.1378 (0.11)	-0.1559 (0.39)	-0.1287 (0.37)	0.03	0.1047	0.0001	0.6459	0.1521
91-01	-0.1398 (0.14)	0.7267 (0.47)	0.3405 (0.56)	0.23	1.1988	0.0264	0.1649	0.2209
92-02	-0.2089* (0.11)	0.8930* (0.45)	0.5942* (0.31)	0.51	4.2234**	0.0701	2.05E-06	0.2025
93-03	-0.180** (0.09)	0.7949** (0.40)	0.4919* (0.27)	0.61	6.2497**	0.1589	0.1949	0.1600
94-04	-0.1464* (0.07)	0.6406* (0.35)	0.3935 (0.25)	0.62	6.6353**	0.8498	0.0742	0.1225
95-05	-0.1195* (0.06)	0.5752* (0.28)	0.5101* (0.23)	0.72	10.2912***	0.2449	0.1455	0.0784

Not: Parantez içindeki değerler katsayıya ilişkin standart hatayı, \*, 0.10, \*\*, 0.05 ve \*\*\*, 0.01 düzeylerinde ilgili katsayının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve a ise hata terimlerinde ARCH etkisinin varlığını ifade etmektedir.

Devresel reel çıktı modeline ilişkin çeşitli diagnostik test sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Denklemlerde birinci derece ardışık bağımlılığın araştırılması amacıyla Ljung-Box Q-istatistiği<sup>3</sup> kullanılmıştır. Ljung-Box Q-istatistiği 14

<sup>3</sup>  $Q_{LB} = T(T+2) \sum_{k=1}^m \frac{\tau_j^2}{T-k}$  şeklinde hesaplanır. Eşitlikte  $\tau_j$ ; j. otokorelasyon katsayısını ve T ise gözlem sayısını göstermektedir. Q otokorelasyon derecesine eşit olan serbestlik derecesiyle Kikare dağılımına sahiptir.

devresel regresyon denklemin tamamında birinci derece ardışık bağımlılık olmadığını göstermektedir. Ayrıca denklemlerin hata terimlerinde otoregresif şartlı değişen varyansın varlığını tespit etmek amacıyla ARCH LM<sup>4</sup> (Engle, 1982) testi uygulanmıştır. Sonuçlara göre 14 denklemin sadece 1'inde otoregresif şartlı değişen varyans bulgusuna rastlanmıştır.

Tablo 3: Lucas Değişkenlik Hipotezinin Testi

Bağımlı Değişken: Enflasyon-Çıktı Ödünleşme Parametresi		
Değişkenler	Katsayılar	t ist.
Sabit	0.7311	1.5657
$\sigma_{\Delta x}^2$	-2.9768	-1.1645
F:	1.3561	R <sup>2</sup> : 0.10

Çalışmada 14 devresel regresyon denkleminde elde edilen enflasyon-çıktı ödünleşme parametresi ve toplam talep şoklarının varyansı arasındaki ilişkiyi test eden regresyon denklemleri Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'den görüldüğü gibi 14 devresel regresyon denklemlerinin sonucu elde edilen enflasyon-çıktı ödünleşme parametresi ile toplam talep şoklarının varyansı arasında negatif olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamsız bir ilişki söz konusudur.

Lucas değişkenlik hipotezinin sadece talep yanlı şoklarla değil aynı zamanda arz yanlı şoklarla da test edilmesi gerektiğini ifade eden Froyen ve Waud'un yöntemi kapsamında elde edilen bulgular Tablo 4'de gösterilmiştir. Froyen ve Waud modelinde çıktının trendden sapması, talep ( $\Delta X$ ) ve arz şokları ( $\mu_t$ ) gibi konjonktürel etkilerden kaynaklanan çıktı sapmaları ile enflasyon değişkenliğinin ( $\hat{\sigma}_{\Delta p,t}^2$ ) çıktının doğal oranı üzerindeki etkisinden kaynaklanan çıktı sapmaları olmak üzere iki faktörden etkilenmektedir. Orijinal Lucas modeline arz şokları ( $\mu_t$ ) ve enflasyon değişkenliği ( $\hat{\sigma}_{\Delta p,t}^2$ ) ilave edilerek elde edilen 14 döneme ilişkin Froyen ve Waud modeli sonuçları Tablo 4'de sunulmuştur.

<sup>4</sup> Hata terimlerinde otoregresif şartlı değişen varyansın tespit edilmesi amacıyla kullanılır.

$e_t^2 = \beta_0 + \left( \sum_{s=1}^q \beta_s e_{t-s}^2 \right) + v_t$  denkleminin tahmin edilmesi sonucu bulunan N.R<sup>2</sup> değeri test istatistiğidir.

Tablo 4: Froyen-Waud Devresel Reel Çıktı Modeline İlişkin Bulgular

Dönem	sabit	$\pi(\Delta x)$	$\lambda(y_{t-1})$	$\mu$	$\hat{\sigma}_{\Delta p,t}^2$	R <sup>2</sup>	F <sub>h</sub>	Ljung-Box Q	ARCH LM
82-92	-0.1135 (0.09)	1.5069** (0.51)	0.8826*** (0.20)	-1.0858** (0.36)	0.3588 (0.73)	0.95	23.5249***	0.0894	3.6919 <sup>a</sup>
83-93	-0.937 (0.08)	1.3886*** (0.40)	0.9009*** (0.19)	-1.006*** (0.29)	0.2152 (0.61)	0.96	33.5604***	0.1024	4.6443 <sup>a</sup>
84-94	0.0377 (0.13)	0.9969 (0.89)	0.9534** (0.32)	-1.1682** (0.47)	-0.0459 (1.07)	0.84	7.6916***	0.2460	0.7051
85-95	0.0083 (0.08)	1.1705 (0.74)	0.7785*** (0.20)	-1.1601** (0.39)	-0.0442 (0.63)	0.79	5.6231**	0.3318	0.8349
86-96	0.0106 (0.09)	1.0615 (0.72)	0.7658** (0.27)	-1.1600** (0.45)	0.1955 (0.51)	0.61	2.3376	0.2524	0.6506
87-97	0.0444 (0.10)	0.8394 (0.80)	0.6482 (0.35)	-1.0392** (0.45)	0.2042 (0.48)	0.53	1.6832	0.0284	0.1017
88-98	0.237*** (0.07)	0.3851 (0.40)	0.3974** (0.17)	-1.283*** (0.21)	0.2693 (0.22)	0.90	13.6088***	0.2104	0.4098
89-99	0.247*** (0.51)	0.3375 (0.18)	0.3769** (0.16)	-1.250*** (0.17)	0.2482 (0.19)	0.90	13.3244***	0.2030	0.8656
90-00	0.2092** (0.06)	0.4602* (0.21)	0.4365* (0.21)	-1.194*** (0.23)	0.1501 (0.29)	0.84	7.9650**	0.1394	0.0784
91-01	0.0407 (0.13)	1.1193** (0.41)	0.9022* (0.44)	-1.6170** (0.51)	0.5545 (0.74)	0.71	3.7557*	0.0499	0.9043
92-02	-0.0334 (0.11)	1.1326** (0.42)	1.0994*** (0.30)	-1.5897** (0.53)	0.8411 (0.70)	0.81	6.4555**	0.0428	2.8269
93-03	-0.0805 (0.07)	1.0042** (0.35)	1.0223*** (0.25)	-1.593*** (0.41)	1.3487* (0.64)	0.90	13.1087***	0.7242	0.1403
94-04	-0.1031 (0.07)	0.5384 (0.42)	0.7031* (0.31)	-1.2972** (0.44)	1.8419** (0.70)	0.90	14.2371***	0.1540	0.1971
95-05	-0.0345 (0.08)	0.7348 (0.75)	0.8998 (0.46)	-1.4212** (0.53)	1.2311 (1.55)	0.87	10.4163***	0.0344	0.4377

Not: Parantez içindeki değerler katsayıya ilişkin standart hatayı, \*, 0.10, \*\*, 0.05 ve \*\*\*, 0.01 düzeylerinde ilgili katsayının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve a ise hata terimlerinde ARCH etkisinin varlığını ifade etmektedir.

Tablo 4’deki çıktı sonuçları ele alındığında sabit terimin katsayısı 14 devresel regresyon denkleminin sadece 6’sında beklendiği gibi negatif işaretli ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Toplam talep şokları değişkeninin katsayısı ise 14 devresel regresyon denkleminin 6’sında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Arz şokları değişkeninin katsayısına bakıldığında beklendiği gibi 14 devresel regresyon denkleminin 14’ünde de negatif işaretli ve istatistiksel olarak en az 0.10 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Enflasyon değişkenliği katsayısı ise 14 devresel regresyon denkleminin sadece 2’sinde beklenen işarete sahip olmuştur. Bu katsayılar 1984–1994 ve 1985–1995 dönemlerine ait olup istatistiksel olarak anlamlı değildir. Denklemlerin tamamı yüksek düzeyde açıklayıcılık gücüne sahiptir. En yüksek açıklayıcılık gücü 1982–1992 dönemine ilişkin regresyon denkleminde görülürken en düşük açıklayıcılık gücü 1987–1997 döneminde göze çarpmaktadır. Ljung Box-Q istatistiği 14 devresel regresyon denkleminin tamamının birinci derece ardışık bağımlılık problemi taşımadığını göstermektedir.

Tablo 5: Froyen-Waud Modeli İçin Toplam Talep ve Toplam Arz Şoklarının Varyansı

Dönem	$\sigma^2_{\Delta X}$	$\sigma^2_{\mu}$
82-92	0.2601	0.1296
83-93	0.1600	0.0841
84-94	0.7921	0.2209
85-95	0.5476	0.1521
86-96	0.5184	0.2025
87-97	0.6400	0.2025
88-98	0.1600	0.0441
89-99	0.0324	0.0289
90-00	0.04441	0.0529
91-01	0.1681	0.2601
92-02	0.1764	0.2809
93-03	0.1225	0.1681
94-04	0.1764	0.1936
95-05	0.5625	0.2809

Tablo 4’de verilen talep ve arz şoklarına ilişkin değişken katsayıları ile Tablo 5’de gösterilen talep ve arz şokları varyansları arasındaki regresyon bulguları Tablo 6’da sunulmuştur. Tablodan görüleceği üzere talep şoklarının varyansı ile enflasyon-çıktı ödünleşme parametresi arasında pozitif bir ilişki vardır ve bu söz konusu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir. Diğer taraftan arz şoklarının katsayısı ile arz şoklarının varyansı arasında negatif olmakla beraber istatistiksel olarak 0.10 düzeyinde anlamlı bir ilişki söz konusudur. Dolayısıyla elde edilen sonuçlara göre Froyen ve Waud modelinin bulguları Türkiye’de reel değişkenlerin sadece talep şokları ile değil bunun yanı sıra daha büyük bir önem arz etmekle birlikte arz şokları ile açıklanabileceğini göstermiştir.

Tablo 6: Lucas Değişkenlik Hipotezinin Froyen ve Waud Yaklaşımı ile Testi

<i>Bağımlı Değişken:</i> Talep Şoklarının Katsayısı			<i>Bağımlı Değişken:</i> Arz Şoklarının Katsayısı		
Değişkenler	Katsayılar	t ist.	Değişkenler	Katsayılar	t ist.
Sabit	0.7888***	4.8231	Sabit	-1.0892***	-9.7770
$\sigma_{\Delta x}^2$	0.3743	0.4174	$\sigma_{\mu}^2$	-1.1379*	-1.8808
F:	0.8041	R <sup>2</sup> : 0.06	F:	3.5373*	R <sup>2</sup> : 0.23
Not: ***; 0.01, **; 0.05 ve *; 0.10 seviyesinde ilgili katsayının anlamlı olduğunu ifade eder.					

Çalışmada Tablo 4'deki Froyen ve Waud modellerinde enflasyon değişkenliği katsayılarının beklenen işarete ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmaması dolayısıyla orijinal Froyen ve Waud modelinden enflasyon değişkenliği katsayısı dışlanarak 14 yeni devresel regresyon denklemi tahmin edilmiş ve bu denklemlerden yararlanılarak arz ve talep şoklarının varyansları elde edilmiştir. Tahmin sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur. Tablo 7 incelendiğinde 14 devresel regresyon denkleminin sadece 6'sında sabit terim negatif işaretlidir. Ancak bu katsayılar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Çıktı sonuçları talep şokları açısından değerlendirildiğinde ise 14 devresel regresyon denkleminde 1984-1994 dönemi hariç diğer tüm dönemlerde bu değişkenin katsayısının beklediği gibi pozitif ve en az 0.10 önem seviyesinde anlamlı olduğu görülmektedir. Arz şokları değişkeninin katsayısı 14 denklemin 14'ünde de beklediği gibi negatif ve istatistiksel olarak en az 0.05 önem seviyesinde anlamlıdır. Devresel reel çıktı değişkeninin bir dönemlik gecikmesinin katsayısı da tüm modellerde beklenen işaret ile anlamlı bulunmuştur. 14 denklem içerisinde en yüksek açıklayıcılık gücü 0.95 ile 1982-1992 döneminde söz konusu iken en düşük açıklayıcılık gücü 0.51 ile 1987-1997 döneminde söz konusu olmaktadır. Ljung-Box Q istatistiğine göre 14 denklemin tamamında birinci dereceden ardışık bağımlılık söz konusu değildir. ARCH testi 14 denklemin yalnızca 2'sinde otoregresif şartlı değişen varyans etkisinin olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 7: Froyen-Waud Devresel Reel Çıktı Modeline İlişkin Bulgular (Enflasyon Değişkenliğinin Modelden Dışlanması Durumu)

Dönem	sabit	$\pi(\Delta X)$	$\lambda(\gamma c-1)$	$\mu$	$R^2$	$F_h$	Ljung-Box Q	ARCH LM	$\sigma^2_{\Delta X}$	$\sigma^2_{\mu}$
82-92	-0.0811 (0.06)	1.4368** (0.45)	0.959*** (0.11)	-1.029*** (0.31)	0.95	35.8264***	0.0316	3.2003 <sup>a</sup>	0.2025	0.0961
83-93	-0.0767 (0.05)	1.3788*** (0.38)	0.951*** (0.11)	-0.992*** (0.27)	0.96	51.1071***	0.0425	4.0313 <sup>a</sup>	0.1444	0.0729
84-94	0.0364 (0.12)	0.9866 (0.80)	0.942*** (0.17)	-1.1687** (0.44)	0.84	11.9604***	0.2584	0.6960	0.6400	0.1936
85-95	0.0107 (0.07)	1.1367* (0.52)	0.771*** (0.16)	-1.154*** (0.35)	0.80	8.7379***	0.3248	0.8091	0.2704	0.1225
86-96	-0.0037 (0.07)	1.2138* (0.57)	0.7691** (0.26)	-1.1620** (0.42)	0.60	3.4936*	0.3190	0.7121	0.3249	0.1764
87-97	0.0203 (0.08)	1.0692* (0.56)	0.675* (0.32)	-1.0814** (0.41)	0.51	2.4718	0.1542	0.3077	0.3136	0.1681
88-98	0.1978*** (0.06)	0.7405** (0.28)	0.467** (0.16)	-1.369*** (0.21)	0.88	16.5578***	0.5663	1.7329	0.0784	0.0441
89-99	0.2515*** (0.05)	0.3994* (0.19)	0.380** (0.17)	-1.189*** (0.18)	0.87	15.5516***	0.6581	0.3222	0.0361	0.0324
90-00	0.2188*** (0.05)	0.4740** (0.20)	0.405* (0.19)	-1.145*** (0.20)	0.83	11.7865***	0.1138	0.0001	0.0400	0.0400
91-01	0.0811 (0.12)	1.2434** (0.36)	0.808* (0.41)	-1.533** (0.48)	0.69	5.1392**	0.0901	1.2332	0.1296	0.2304
92-02	0.0001 (0.11)	1.3732*** (0.31)	1.158*** (0.31)	-1.472** (0.54)	0.77	7.6377***	0.0010	2.6238	0.0961	0.2916
93-03	-0.0268 (0.08)	1.3966*** (0.36)	1.147*** (0.30)	-1.403** (0.49)	0.82	10.7351***	0.0031	1.6541	0.1296	0.2401
94-04	-0.0057 (0.08)	1.3392*** (0.40)	1.130** (0.36)	-1.424** (0.59)	0.80	9.1089***	0.0111	1.0371	0.1600	0.3481
95-05	-0.0007 (0.06)	1.2659*** (0.34)	1.171*** (0.31)	-1.329** (0.50)	0.86	14.4478***	0.0212	0.2496	0.1156	0.2500

Not: Parantez içindeki değerler katsayıya ilişkin standart hatayı, \*, 0.10, \*\*, 0.05 ve \*\*\*, 0.01 düzeylerinde ilgili katsayının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve a ise hata terimlerinde ARCH etkisinin varlığını ifade etmektedir.

Tablo 8: Lucas Değişkenlik Hipotezinin Froyen ve Waud Yaklaşımı ile Testi  
(Enflasyon Değişkenliğinin Modelden Dışlanması Durumunda)

Bağımlı Değişken: Talep Şoklarının Katsayısı			Bağımlı Değişken: Arz Şoklarının Katsayısı		
Değişkenler	Katsayılar	t ist.	Değişkenler	Katsayılar	t ist.
Sabit	1.0304***	6.9082	Sabit	-1.0667***	-14.5794
$\sigma_{\Delta x}^2$	0.3836	0.6296	$\sigma_{\mu}^2$	-1.0936***	-2.8542
F:	0.3964	R <sup>2</sup> : 0.03	F:	8.1466***	R <sup>2</sup> : 0.40

Not: \*\*\*; 0.01, \*\*, 0.05 ve \*; 0.10 seviyesinde ilgili katsayının anlamlı olduğunu ifade eder.

Froyen ve Waud modelinden enflasyon değişkenliği değişkeni dışlanarak tahmin edilen 14 devresel reel çıktı denklemi yardımıyla elde edilen talep ve arz şokları değişken katsayıları ile talep ve arz şokları varyansları arasındaki ilişki Tablo 8’de sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre enflasyon-çıktı ödünleşme parametresi ile talep şoklarının varyansı arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki söz konusudur. Arz şokları açısından değerlendirme yapıldığında ise arz şoklarının katsayısı ile söz konusu şokların varyansı arasında negatif ve 0.01 gibi yüksek bir düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir. Tablo 8’den elde edilen sonuçlar da Türkiye’de talep şoklarından ziyade arz şoklarının reel değişkenleri etkileme gücünün daha fazla olduğunu göstermektedir.

## 6.Sonuç

Bu çalışmada literatürde enflasyon-çıktı ödünleşme parametresi ile toplam talep şokları varyansı arasındaki negatif ilişki olarak tanımlanan Lucas Değişkenlik Hipotezinin Türkiye’de geçerliliğinin test edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında Türkiye’de 1982–2005 dönemi itibarıyla toplam talep politikalarındaki değişkenliğin reel ekonomik değişkenler üzerinde etkili olup olmadığı Lucas değişkenlik hipotezi kapsamında araştırılmıştır. Ayrıca arz şokları ile genişletilmiş Froyen ve Waud modeli yardımı ile Türkiye’de söz konusu dönemler arasında arz şoklarının reel değişkenler üzerindeki etkisi de incelenmiştir. Çalışmada 1982-1992, 1983-1993,...,1995-2005 dönemlerine ilişkin olarak 14 devresel çıktı regresyon denklemi tahmin edilerek söz konusu dönemlere ait toplam talep ve arz şoklarının katsayıları ile toplam talep ve arz şoklarının varyansları elde edilmiştir. Çalışmada talep ve arz şoklarının katsayıları ile talep ve arz şoklarının varyansları arasındaki ilişki regresyon denklemleri kapsamında tespit edilerek Lucas değişkenlik hipotezinin Türkiye’de söz konusu dönemler arasında geçerli olup olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmada orijinal Lucas modelinin tahmini sonucunda 14 devresel regresyon denkleminde elde edilen toplam talep şoklarının varyansı ile enflasyon-çıktı ödünleşme parametresi arasında negatif ancak istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla orijinal Lucas modeline göre Türkiye’de 1982–2005 döneminde Lucas değişkenlik hipotezi geçerli değildir. Türkiye’de 1982–2005 döneminde toplam talep politikalarındaki değişkenlik reel ekonomik değişkenler üzerinde etkili değildir.



Çalışmada Lucas değişkenlik hipotezinin sadece talep yanlı şoklarla değil aynı zamanda arz yanlı şoklarla da test edilmesi gerektiğini ifade eden Froyen ve Waud'un modeli 14 devresel regresyon denklemi yardımı ile tahmin edilmiştir. Froyen ve Waud'un yöntemi izlenerek tahmin edilen 14 devresel toplam talep ve arz şoklarının katsayısı ile bu katsayılara ilişkin varyanslar arasındaki ilişki test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre talep şoklarının katsayısı ile talep şoklarının varyansı arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki söz konusu iken arz şoklarının katsayısı ile arz şoklarının varyansı arasında negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki söz konusudur. Sonuçlar Türkiye'de toplam talep politikalarındaki değişkenlikten ziyade arz şoklarının reel ekonomik değişkenler üzerinde daha etkili olduğunu göstermiştir.

Çalışmada ayrıca enflasyon değişkenliği Froyen ve Waud modelinden dışlanarak tahmin edilmiş 14 devresel talep ve arz şoklarının katsayıları ile talep ve arz şoklarının varyansları elde edilerek aralarındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Sonuçlara göre talep şoklarının katsayısı ile talep şoklarının varyansı arasında pozitif bir ilişki söz konusu iken arz şoklarının katsayısı ile arz şoklarının varyansı arasında negatif ve 0.01 düzeyinde anlamlı bir ilişki söz konusudur.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar Türkiye'de 1982–2005 dönemi arasında belirlenen 14 dönem boyunca Lucas'ın değişkenlik hipotezinin reddedildiğini, Türkiye'de talep şoklarının ekonomi üzerinde reel etki yaratmadığını aksine arz şoklarının Türkiye'de reel ekonomik değişkenleri etkilediğini göstermiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Türkiye'de politika uygulayıcılarının işsizlik ya da enflasyonu hedef alan istikrar politikalarını belirlerken talep yönlü politikaların yanı sıra arz yönlü politikalara da yer vermeleri gerekmektedir.

### **Kaynakça**

- Alberro, J. (1981), "The Lucas Hypothesis on the Phillips Curve further International Evidence", *Journal of Monetary Economics*, 7: 239-250.
- Arak, M. (1977), "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs: Comment", *The American Economic Review*, 67: 728-730.
- Christenson, M., Paldam, M. (1991), "Shooting Fish in the Barrel? Examining the Standart Test of the Lucas Variability Hypothesis", *Applied Economics*, 23: 1811-1818.
- Conway, R. K., Gill, G. (1991), "Is the Phillips Curve Stable? A Time Varying Parameter Approach", *Journal of Policy Modelling*, 13(1): 141-151.
- Engle, R. F. (1982), "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation", *Econometrica*, 50(4): 987-1007.
- Friedman, M. (1968), "The Role of Monetary Policy", *The American Economic Review*, 58: 1-17.
- Froyen, R., Waud, R. N. (1984), "The Changing Relationship between Aggregate Price and Output: The British Experience", *Economica*, 51: 53-67.

Froyen, R., Waud, R. N. (1985), "Demand Variability, Supply Shocks and the Output-Inflation Tradeoff", *The Review of Economics and Statistics*, 67: 9-15.

Lucas, R. E. (1973), "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs", *American Economic Review*, 63: 326-34.

Kim, C., Nelson, R. C. (1989), "The Time Varying-Parameter Model for Modelling Changing Conditional Variance: The Case of the Lucas Hypothesis", *Journal of Business and Economics Statistics*, 7: 433-440.

Küçükkale, Y. (2000), Phillips Eğrisi Üzerine Lucas Değişkenlik Hipotezi, Yayınlanmamış Doktora Tezi.

Parkin, M., Bentley, B., Fader, C. (1981), "Some International Evidence on Output-Inflation Trade-Offs: A Reappraisal," in *Development in an Inflationary World*, eds. by Flanders, M. and A. Razin, New York: Academic Pres.

Phelps, E. (1967), "Phillips Curves, Expectations of Inflation, and Optimal Inflation over Time", *Economica*, 34: 254-281.

Phillips, A.W. (1958), "The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957", *Economica*, 25: 283-299.

White, H. (1980), "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity", *Economica*, 25(100): 283-299.

Yamak, R., Karahasan, N. (1995), "Lucas Değişkenlik Hipotezinin Türk Ekonomisi için Geçerliliği", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10: 71-77.

Yamak, R., Küçükkale, Y. (1997), "Phillips Eğrisi Üzerine Lucas Değişkenlik Hipotezi", *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 8: 259-282.