ASOS JOURNAL

The Journal of Academic Social Science

Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 8, Sayı: 100, Ocak 2020, s. 295-310

ISSN: 2148-2489 Doi Number: <http://dx.doi.org/10.29228/ASOS.39446>

Yayın Geliş Tarihi / Article Arrival Date
23.10.2019

Yayınlanma Tarihi / The Publication Date
29.01.2020

Arş. Gör. Bülent Diclehan ÇADIRCI
Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İktisat
bdcadirci@gmail.com

TÜRKİYE 'DE TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ İLE ENFLASYON ARASINDAKİ İLİŞKİ: ARDL SINIR TESTİ YAKLAŞIMI

Öz

Bu çalışmada, Türkiye’de 1980-2017 arası yıllık veriler ile toplam faktör verimliliği hesaplanarak; toplam faktör verimliliğinin enflasyon üzerindeki uzun ve kısa dönem etkisi ARDL Sınır Testi yaklaşımı ile incelenmiştir. ARDL modeline göre toplam faktör verimliliğindeki değişimlerin uzun dönemde enflasyon oranı üzerinde herhangi bir etkisi bulunmazken; kısa dönemde gecikmesiz değerlerinde negatif, gecikmeli değerlerinde ise pozitif bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Modelin hata düzeltme katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ve kısa dönem denge-sizliklerin % 28’inin uzun dönemde ortadan kalktığı görülmüştür. Bununla beraber, modelde kontrol değişkeni olarak kullanılan logaritmik reel milli gelir değişkeni ise uzun dönemde pozitif kısa dönemde ise negatif katsayıya sahiptir. Toplam faktör verimliliğindeki artışların ilk aşamada üretimi artırdığı bu durumun enflasyon üzerinde aşağı yönlü bir baskı meydana getirdiği; sonraki aşamalarda ise verimlilik artışı sebebiyle ücret seviyelerinde görülen artışların hem maliyet hem de talep yönlü enflasyonu tetiklediği şeklinde yorumlanabilmektedir.

Anahtar kelimeler: Toplam Faktör Verimliliği, Enflasyon, En Küçük Kareler Yöntemi, ARDL Sınır Testi

kısmı bulunmaktadır. Üçüncü bölüm 1980-2017 dönemi için toplam faktör verimliliğinin hesaplandığı ve enflasyon ile toplam faktör verimliliği arasındaki ilişkinin incelendiği ekonometrik analizden oluşmaktadır. Son bölüm ise sonuç ve değerlendirmeye ayrılmıştır.

1. Verimlilik ve Enflasyon İlişkisi: Teorik Çerçeve

Ekonomik gelişmişliğin göstergelerinden bir tanesi olan verimlilik, temelde üretimdeki girdi başına elde edilen çıktı miktarını ifade etmektedir (Syverson, 2011: 326). Ayrıca OECD kaynaklarında verimlilik “doğada sınırlı olarak bulunan ve ihtiyaçların tatmini için üretimde kullanılan kaynaklarının etkinliğinin bir ölçüsüdür.” şeklinde tanımlanmaktadır (OECD; 2001: 9). Bazı iktisatçılara göre ise, verimlilik; ekonomik ajanların, en az çaba ile en çok üretim yapabileceği üretim kaynakları arasındaki denge olarak ifade edilmektedir (Uzay; 2005: 4).

Üretim sürecinde birden çok girdinin kullanılması, verimlilik kavramının da çeşitlilik göstermesine sebep olmuştur. İktisat yazınında işgücü başına çıktı miktarı; işgücü verimliliği olarak ifade edilirken; sermaye başına çıktı miktarı ise sermaye verimliliği olarak ifade edilmektedir. Bununla beraber, ilave birim girdinin toplam çıktı üzerinde yarattığı değişime marjinal verimlilik adı verilmektedir (Pazarlıoğlu ve Çevik, 2007: 4). Toplam faktör verimliliği (TFV) ise, üretim artışının işgücü ve sermaye gibi kavramlarla açıklanamayan kısmını oluşturmaktadır (Ateş, 2012: 2). TFV aynı zamanda, genel anlamda verimlilik artışının da bir ölçütüdür (Zell, 1979: 2). 2001 yılında yayınlanmış OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) raporunda toplam faktör verimliliği “teknolojik gelişmelerin tam bir ölçüsü olmamasına rağmen, sermaye ve işgücünün ne kadar bir katma değer yaratacağının bir göstergesidir” şeklinde tanımlanmaktadır (OECD, 2001: 16). İşgücü ve sermaye verimliliği basit matematiksel yöntemlerle hesaplanabilir iken, toplam faktör verimliliği daha karmaşık yöntemlerle elde edilmektedir.

Toplam faktör verimliliği kavramı Solow’un 1957 yılında “Teknolojik Değişme ve Bütüncül Üretim Fonksiyonu” başlıklı makalesine dayanmaktadır. Büyüme muhasebesi de denilen bu yaklaşıma göre üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi olmaktadır (Jones, 2001: 42):

$$Y = BK^{\alpha}L^{1-\alpha} \quad (1)$$

Ölçeğe göre sabit getirili Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayanan bu denklemde, B terimi verimlilik katsayısını, K terimi sermayedeki değişimi ve L terimi işgücündeki değişimi göstermektedir. Bu fonksiyonun sırasıyla logaritması ve türevi alındığında denklem aşağıdaki şekliyle yazılacaktır:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1 - \alpha) \frac{\dot{L}}{L} + \frac{\dot{B}}{B} \quad (2)$$

Yukarıdaki denklemdeki $\frac{\dot{B}}{B}$ ifadesi toplam faktör verimliliği ya da Solow Artışı olarak ifade edilmektedir. Toplam faktör verimliliğindeki artış ya da azalışların ilk etapta emek ve sermaye gibi üretim faktörlerindeki değişimlerden kaynaklandığı düşünülse bile aslında sadece teknolojik değişimlerden etkilendiği bilinmektedir (Vergil ve Abasız, 2008: 6).

Verimlilik ölçümlerinde ekonometrik modeller ile toplam faktör verimliliğinin hesaplanması son yıllarda bir hayli kullanılmakta iken, verimlilik ölçümünde Tronquist ve Malmquist verimlilik endeksleri de kullanılmaktadır. Tronquist verimlilik endeksi, homojen olmayan girdi ve çıktı bileşimlerinin ağırlıkları ve büyümeden alacakları paylar hesaplanarak bulunmaktadır

(Lawrence ve Diewert, 1999: 8). Malmquist verimlilik endeksi, girdilerin çıktıya olan uzaklığını hesap ederek; her girdi ve çıktı için ayrı ayrı üretim eğrisi oluşturup; bir üretim teknolojisi belirlenmesine dayanmaktadır. Belirlenen bu üretim teknolojisi, verimlilik düzeyinin elde edilmesini sağlayacaktır (Deliktaş, 2006: 155).

İktisat yazınında verimlilik ile enflasyon arasındaki ilişkinin yönü açık bir şekilde belli değildir (Mankiw, 2009: 198). Gerek işgücü verimliliği gerekse sermaye verimliliğindeki artışlar, firma maliyetlerinin azalmasına dolayısıyla çıktı düzeyinin artmasına neden olmaktadır. Toplam arz eğrisinin sağa kaymasıyla açıklanan bu önerme sonucunda fiyatlar genel düzeyinde bir azalış beklenmektedir (Felderer ve Homburg, 2010: 276). Aynı sonuca bekleyişlerin dâhil edildiği Philips eğrisi vasıtasıyla da ulaşılabilmektedir. Bekleyişlerin dâhil edildiği Philips eğrisi denklemi aşağıda verilmektedir.

$$\pi = \pi^e + \alpha(Y - Y_{t-1}) - \beta z_t \quad (3)$$

Yukarıdaki 3 numaralı denklemde; π gerçekleşen enflasyonu, π^e beklenen enflasyonu, Y gerçekleşen hâsıla düzeyini, Y_{t-1} bir önceki dönem gerçekleşen hâsıla düzeyini ve z_t işgücü verimlilik düzeyini göstermektedir. Denklemden de fark edileceği üzere gerçekleşen enflasyon ile verimlilik düzeyi arasında negatif korelasyon görülmektedir.

Bununla beraber, özellikle işgücü verimliliğindeki artışlardan dolayı firmaların işgücü talebinde bir artış olmaktadır. Ücret ve fiyatların kısa dönemde yapışkan olduğu koşulu altında, işçiler reel ücretlerinde aşamalı olarak artış talep edecek; uzun dönemde işgücü talebi tekrardan azalacaktır (Mankiw, 2009: 198).

Uzun vadede reel ücretler ile işgücü verimliliği birbirlerine bağlı hareket etmektedir (Ball ve Moffitt, 2001: 3). Wakeford (2010)'a göre verimlilikten reel ücretlere pozitif bir nedensellik söz konusudur. Bunun nedeni, işçilerin ya da sendikaların sözleşme pazarlıklarını performansa dayalı yapmalarıdır. Verimlilik artışları sonucunda uzun vadede reel ücretlere yansıyan artışlar beraberinde fiyatlar genel düzeyinde de yukarı yönlü baskı oluşturabilmektedir (Wakeford, 2010: 13).

Özetle, iş gücü verimliliğinde ki artışlar kısa vadede ücret ve fiyat katılıkları sebebi ile reel ücretlerde bir azalmaya neden olurken; iş gücü talebini ve çıktı miktarını artıracak dolayısıyla enflasyonda aşağı yönlü bir hareketlenme olacaktır. Uzun vadede ise sendikal veya bireysel çabalar neticesinde reel ücretlerde artış gerçekleşecek; iş gücü talebi azalacaktır. Bunun neticesinde enflasyonda yukarı yönlü bir baskı gerçekleşecektir (Branson, 1997: 467).

Sermaye verimliliğinin artması enflasyonun düşmesine ciddi katkı sağlamaktadır. Yüksek sermaye verimliliği potansiyel çıktı miktarını artırarak; birim iş gücü maliyetlerinde azalmaya neden olacak ve enflasyonunu yavaşlatacaktır. Aynı zamanda, verimlilik artışları firmalar arasında rekabet ortamının oluşmasına da yardımcı olmaktadır (Saygılı vd., 2001:23). Firma rekabetlerinin ise fiyatlar genel düzeyine negatif yönde bir baskı yaratması beklenmektedir (Taymaz ve Suiçmez, 2005: 57).

Toplam faktör verimliliğinin enflasyon üzerinde nasıl bir etki oluşturacağı; hem enflasyonun kaynakları göz önüne alındığında hem de toplam faktör verimliliğinin kaynakları göz önüne alındığında belirsizdir. Emek, fiziki sermaye, beşeri sermaye vb. girdileri dışlayarak elde

edilen toplam faktör verimliliğinin ana kaynağının teknolojik gelişmeler ve gelir dağılımındaki iyileştirmeler olduğu düşünülmektedir (Dornbusch, Fischer, ve Startz, 2007: 266).

2. Ampirik Literatür

Enflasyon ile verimlilik arasında yapılan istatistiki çalışmalar Lydall'ın 1968 yılında Avustralya'nın imalat sektörüne dayalı verilerle yaptığı çalışmaya dayanmaktadır. Çalışmaya göre verimlilik ile enflasyon arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Benzer bir şekilde Houthakker (1979), Klein(1979), Kendrick ve Grossman (1980) ABD'nin farklı sektörlerine dayalı yaptıkları çalışmalarda enflasyon ile verimlilik arasında negatif bir korelasyon bulmuşlardır.

1980 yılı öncesi yapılan çalışmalar verimlilik enflasyon ilişkisini tek yönlü bir biçimde incelemektedir. 1980 yılı sonrasında ise, Clark (1982), ABD'nin verimlilik ile enflasyon verileri ile benzer biçimde Jarret ve Selody (1982), Kanada'nın 1963-1979 yılları arası çeyrek dönemli verimlilik ve enflasyon verileri ile Granger nedensellik testi kullanılarak; çift yönlü ilişkiler araştırmışlardır. Her iki çalışmada da verimlilik ile enflasyon arasında karşılıklı negatif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ram 1984 yılında yayınladığı çalışmasında, 1953-1982 yılları arasında çeyrek dönemler itibariyle çalışmış; ABD imalat sanayi verimlilik verileri ile enflasyon arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Clark (1982) ve Jarret ve Selody (1982)'nin çalışmasından farklı olarak; Ram(1984) çalışmasında Hsiao nedensellik testini de uygulamıştır. 1980'li yılların sonunda yapılan bir diğer çalışmada Saunders ve Biswas (1990) İngiltere için benzer sonuçlara ulaşmışlardır. 1995 yılında Smyth'in Almanya için yapmış olduğu çalışmada da enflasyonla verimlilik arasında negatif bir ilişki olduğu görülmektedir. Christopoulos ve Tsionas'ın 2005 yılında yayınladığı çalışmada ise 15 Avrupa ülkesine ait verimlilik ve enflasyon verileri 1961-1999 yılları arası dönemde panel eşbütünleşme testi kullanılarak analiz edilmiştir. Enflasyon ile verimlilik arasında uzun dönemde negatif bir ilişki bulunurken; kısa dönemde değişkenler arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

Enflasyon ile verimlilik arasındaki ilişki iktisat yazınında son yirmi yıldır tartışmalı bir konu haline almıştır. Cameron, Hum ve Simpson (1996), İngiltere, ABD, Kanada ve Almanya için yıllık veriler kullanarak Johansen eşbütünleşme testi ile enflasyon ve verimlilik arasında uzun dönemli ilişkileri araştırmıştır. Analiz sonucunda enflasyon ile verimlilik arasında ne uzun dönemde ne de kısa dönemde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Freeman ve Yergler, Smyth (1995)'in çalışmasına cevaben aynı çalışma dönemi ve aynı verileri kullanarak 1997 yılında bir çalışma yayınlamıştır. Freeman ve Yergler (1997) çalışmasında Almanya üzerine 1951-1991 dönemi için yıllık verilerle VAR modeli, etki-tepki analizi ve Granger nedensellik testi uygulamıştır. Analiz sonucuna göre enflasyon ile verimlilik arasında bir ilişki bulunamamıştır. Hondroyannis ve Papapetrou (1998), 1960-1995 dönemi için 8 OECD ülkesini kapsayan çalışmalarında Engle-Granger, Johansen eşbütünleşme ve VECM hata düzeltme modelini kullanılmış; analiz sonucunda enflasyon ile verimlilik arasında bir ilişki bulunamamışlardır. Benzer bir çalışma da Freeman ve Yergler'in 2000 yılında yayınladığı ikinci çalışmalarıdır. Bu çalışmada, 12 OECD ülkesi için 1955-1994 arası yıllık verilerle, değişkenlerin farklı gecikmeler ile analize dâhil edilebilmesine imkân sağlayan Hsiao nedensellik testi uygulanmıştır. Analiz sonucuna göre enflasyon ve verimlilik arasında negatif bir ilişkinin olmadığı hatta bazı ülkeler için pozitif bir ilişkinin var olduğu ortaya konmaktadır. Papapetrou 2003 yayınladığı çalışmasında enflasyon ve verimlilik ilişkisini 1991-1998 dönemi için çeyrek verilerle incelemiştir. Eşbütünleşme ve vektör hata düzeltme modelinin uygulandığı çalışmada, değişken olarak sadece enflasyon ve verimliliğin kullanıldığı modellerin gerçekçi sonuçlar ortaya koyamadığı; kontrol değişkenlerin dâhil edildiği modellerin ise daha güvenilir sonuçlar verdiği görülmüştür. Hem iki değişkenli hem de

çok değişkenli modellerin sonuçlarına göre enflasyon ile verimlilik arasında ne kısa dönemde ne de uzun dönemde ciddi bir ilişki bulunmuştur.

Christofides ve Mamuneas' ın (2002), ABD nin 1973-1993 dönemi yıllık verileri ile yaptığı çalışmada, emek verimliliğinde yaşanan şokların enflasyon üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ücret katılıkları sebebiyle verimlilikte yaşanan şokların enflasyon üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. 2009 yılında Hussain, Pakistan için yapmış olduğu çalışmada verimlilik-enflasyon ilişkisini, sermaye ve işgücü verimliliği şeklinde ayırarak analiz etmiştir. VAR modeli ile etki-tepki analizinin kullanıldığı çalışmaya göre işgücü verimliliği ile enflasyon arasında bir ilişki bulunamazken; sermaye verimliliği ile enflasyon arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Bununla beraber, çalışmadan elde edilen ilginç bir sonuç da sermaye verimliliğinin enflasyonu 15 ay gecikmeli olarak etkilemesidir.

3. VERİ SETİ, MODELLER VE YÖNTEM

3.1. Veri Seti ve Modeller

Çalışma dönemi için veriler Dünya Bankası World Development Indicators (WDI) veri tabanından ve T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı Ekonomik ve Sosyal İstatistikler veri tabanından alınmıştır. Bununla birlikte, nominal serilerin reel seriler haline getirilmesi için GSYİH (2010=100) deflatörü kullanılmıştır. Toplam faktör verimliliğinin hesaplanması için kullanılacak EKK modelinde ve hesaplanan TFV değerleri ile enflasyon arasındaki uzun ve kısa dönem ilişkileri inceleyen ARDL modelinde yer alan seriler Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1: Değişkenlerin Tanıtılması

Değişkenler	Tanımlamalar
gkrmg	Kişi Başına Reel GSYİH Serisinin Yüzde Değişimi
gkssy	Kişi Başına Reel Gayri Safi Sabit Sermaye Yatırımları Serisinin Yüzde Değişimi
enf	TÜFE Enflasyon Oranı Serisi
lrmg	Logaritmik Reel Milli Gelir Serisi
gtfv	Kişi Başına Toplam Faktör Verimliliği Serisinin Yüzde Değişimi
kukla değişken	Konjonktürel Daralma Dönemleri için 1. Genişleme Dönemleri için 0

Toplam faktör verimliliği, Coob-Douglas üretim fonksiyonunda ölçeğe göre sabit getiri olacağı varsayımı altında elde edilmiştir. Bununla beraber, ekonomideki konjonktür dalgalanmaları, üreticilerin kapasite kullanım oranlarında değişikliğe neden olmaktadır. Kapasite kullanım oranlarındaki değişmelerin toplam faktör verimliliğine etkilerini en aza indirmek için modele kukla değişken eklenmiş; böylece toplam faktör verimliliği hesaplamasında daha sağlıklı sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Kukla değişken ekonominin daralma dönemlerinde bir, genişleme dönemlerinde sıfır değerini almaktadır.

Toplam faktör verimliliği düzeyi, kaynaklarda hazır olmadığı için ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılarak üretilmeye çalışılmıştır. Modelde kullanılan seriler, istihdam verisine bölünerek kişi başına değerler üzerinden yüzde değişim olarak hesaplanmıştır. Bu noktadan hareketle, Bosworth ve Collins (2003)'in çalışmasına dayanarak kişi başına değerler üzerinden aşağıdaki denklem kurulmuştur.

$$gkrmg = gA_0 + \alpha_1 gkssy + \gamma_0 Kukla \quad (4)$$

(4) nolu eşitlik Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan yola çıkarak kişi başına değerler üzerinden ve kukla değişken eklenerek ortaya konulmuş üretim fonksiyonudur. Bağımlı değişken (gkrmg) kişi başına çıktı miktarının yüzde değişimi, bağımsız değişkenler ise sırasıyla top-

lam faktör verimliliğini temsil eden teknoloji düzeyinin (gA_0) ve kişi başına sabit sermaye yatırımlarının ($gkssy$) yüzde değişimi olarak alınmaktadır. Daha önce nedeni ifade edildiği üzere modele, konjonktürel dalgalanmaların verimlilik üzerindeki olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması için kukla değişken eklenmiştir.

Kişi başına çıktı düzeyine, kişi başına sabit sermaye yatırımlarının pozitif ve kukla değişkenin etkisinin negatif etki etmesi, dolayısıyla katsayıların $\alpha_1 > 0$ ve $\gamma_0 < 0$ çıkması beklenmektedir. Değişkenlerin kişi başına değerler olarak kullanıldığı bu modelde toplam faktör verimliliği aşağıdaki gibi bulunmaktadır.

$$gA_0 = gkrmg - \alpha_1 gkssy + \gamma_0 Kukla \quad (5)$$

(5) nolu eşitliğe göre toplam faktör verimliliğini temsil eden teknoloji düzeyi, kişi başına çıktı düzeyinden sabit sermaye yatırımlarının α_1 kadarlık kısmı çıkarılıp; kukla değişkenin γ_0 kadarlık kısmının eklenmesiyle bulunmaktadır.

Türkiye’de 1980-2017 dönemi arası Cobb-Douglas üretim fonksiyonu, EKK yöntemi ile tahmin edildikten sonra elde edilen toplam faktör verimliliği serisi ile enflasyon oranı arasındaki eşbütünleşme ilişkisi ARDL sınır testi yaklaşımı ile incelenecektir. Paseran vd.(2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi yaklaşımı, serilerin durağanlık dereceleri farklı olsa dahi eşbütünleşme ilişkisini tespit edebilmesi açısından, Engle-Granger ve Johansen eşbütünleşme testleri gibi analizlerden daha iyi sonuçlar vermektedir.

Çalışmada, enflasyon oranı ile toplam faktör verimliliği arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkinin incelendiği ARDL Sınır Testi yaklaşımında kullanılacak denklemler aşağıda verilmektedir. Logaritmik milli gelir seviyesi modele kontrol değişkeni olarak eklenmiştir.

$$\Delta ENFR = \beta_0 + \beta_1 Trend + \sum_{i=1}^m \beta_{2i} \Delta ENFR_{ti} + \sum_{i=0}^m \beta_{3i} \Delta GTFV_{ti} + \sum_{i=0}^m \beta_{4i} \Delta LRMG_{ti} + \beta_5 ENFR_{ti} + \beta_6 GTFV_{ti} + \beta_7 LRMG_{ti} + u_t \quad 7)$$

$$ENFR_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} ENFR_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{2i} GTFV_{t-i} + \sum_{i=0}^p \beta_{3i} LRMG_{t-i} + \varepsilon_t \quad 8)$$

7 ve 8 no’lu denklemler sırasıyla kısa ve uzun dönemli ilişkiyi göstermektedir. 7 nolu denklemde verilen m, n ve p gecikme uzunluklarını, Δ fark operatörünü, $\beta_{1,...,7}$ katsayıları ve u_t hata terimini temsil etmektedir. Denklem 7’de hem kısıtsız sabitli hem de kısıtsız trendli olan model için değişken katsayılarına Wald testi uygulanarak elde edilen F istatistik değerlerine göre seriler arasında eşbütünleşme olup olmadığına karar verilmektedir. Buna göre test edilen hipotezler aşağıda verilmektedir.

$$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7$$

$$H_A: \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq \beta_6 \neq \beta_7$$

Wald testinden elde edilen F istatistik değerleri Narayan vd. (2005) tablo değerlerinden büyük ise temel hipotez reddedilerek; alternatif hipotez kabul edilmekte; seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna varılmaktadır¹.

4. EKONOMETRİK ANALİZ ve AMPİRİK BULGULAR

4.1. Toplam Faktör Verimliliği Hesaplanmasında Kullanılacak Modelin Tahmini

Zaman serisi analizlerinde, seriler analize tabi tutulduğunda, serinin sahte regresyona yol açıp açmadığını incelemek amacıyla birim kök sınamalarına gidilmektedir. Bu çerçevede, çalışmada kullanılan serilerin zaman serisi özelliği taşımasından dolayı birim kök sınamalarından biri olan Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2: Genişletilmiş Dickey-Fuller(ADF) Birim Kök Testleri

	Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Testi %5 Anlamlılık Düzeyi		
	Sabit	Sabit ve Trendli	Hiçbiri
Değişkenler	t istatistik	t istatistik	t istatistik
GKRMG	-7.9064***	-7.7997***	-5.6201***
GKRSSY	-5.9187***	-5.8645***	-5.2592***

Not: “***” sembolü %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Uygun gecikme sayısı için SC (Schwarz Bilgi Kriteri) kullanılmıştır.

Tablo 2’de ADF birim kök test sonuçlarına göre serilerin durağan olup olmadığı sınıdığında, 1980-2017 dönemi için çalışmada kullanılan değişkenlerin temel düzeyde durağan oldukları görülmektedir.

Tablo 3: Toplam Faktör Verimliliği Hesabında Kullanılan Modelin Bulguları

Değişkenler			Katsayılar			Olasılık Değerleri		
SABİT			2.5644			0.0001		
GKRSSY			0.1762			0.0000		
KUKLA			-5.8854			0.0017		
İstatistikler								
R ²	0.7141		R ² (Adj)	0.6973		F-istatistik	42.48	0,0000*
DW	2.4018		J-B	1.3489	0,5094*	LM	0,8275	0,4463*
BPG		2,9735	0,0646*	ARCH		2.8393	0,1011*	

Notlar: “*” işareti olan değerler olasılık değerleridir.

Tablo 3’te değişkenlerin kişi başı düzeyde kullanıldığı büyüme modelinin regresyon tahmin sonuçları görülmektedir. Modelde bağımsız değişkenlerden kişi başına gayrisafi sabit sermaye yatırımlarının katsayısı pozitif bulunurken; konjonktürel dalgalanmaların etkisini nötralize etmek için kullandığımız kukla değişkenin katsayısı ise beklenildiği gibi negatif çıkmıştır.

Modelden elde edilen TFV düzeylerinin yüzde değişimi hem tablo hem de grafiksel olarak aşağıda verilmektedir.

¹ Gözlem sayısı 1000’e ulaşan büyük örneklem için Paseran vd.(2001) tablo kritik değerleri kullanılmaktayken; gözlem sayısı 30 ile 80 arasındaki örneklemeler için Narayan (2005) tablo kritik değerleri kullanılmaktadır. Bu çalışma 37 gözlem sayısı ile yapılmaktadır.

Tablo 4: Kişi Başına Toplam Faktör Verimliliği Yüzde Değişim Değerleri

1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
1.5765	-0.5022	1.0964	2.0761	-1.5981	-0.6694	-5.1587	-2.8981
1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
-2.6698	3.4742	-5.8046	1.3602	6.1462	-5.7915	1.8927	0.0092
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
2.6321	-0.9135	2.0980	2.4934	1.7670	1.8215	1.7214	-0.6858
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1.9978	0.3367	0.6393	-2.8811	1.9266	-2.7886	-1.5251	-0.6141
2013	2014	2015	2016	2017			
1.1490	0.0885	-0.3228	-1.5298	0.0500			

Şekil 1: Toplam Faktör Verimliliği Grafiksel Görünüm

Tablo 4 ve Şekil 1 birlikte değerlendirildiğinde toplam faktör verimliliğinin yüzdesel değişiminin dönemler itibariyle artış ve azalışlar sergilediği ancak bir trende sahip olmadığı görülmektedir. Büyüme muhasebesi yaklaşımına göre toplam faktör verimliliğindeki değişimlerin kaynağı teknolojik ilerlemedir. Bununla beraber, iktisat literatüründe teknik etkinlikteki değişimlerin de toplam faktör verimliliğine etkisi olduğu kabul edilmektedir (Suiçmez; 2002a:13). Teknik etkinlik, firmaların teknoloji ve üretim faktörleri sabit iken en çok üretim yapıldığı durumdur (Tutulmaz; 2012:110). Bu açıdan ele alındığında Türkiye ekonomisinde, 1981-2017 döneminin 16 yılında toplam faktör verimliliğinin azaldığı görülmekle beraber, teknik etkinliğin en çok düşüş gösterdiği yıllar 1987-1991 ve 1994 yılları olmaktadır. 1993 yılı ise % 6,14' lük bir artışla bu süreçte TFV değerinin en çok artış gösterdiği yıldır. 1985-1990 ve 2010-2012 arası dönemlerde toplam faktör verimliliğindeki değişimler teknik etkinsizlik ile açıklanabilir iken; diğer yıllarda ortaya çıkan değişimlerin rastlantısal olduğu kabul edilmektedir. (Yerlikaya; 2010: 47).

4.2. Enflasyon ve Toplam Faktör Verimliliği İlişkisi: ARDL Sınır Testi

Çalışmanın bu bölümünde, teorik açıklamalardan yararlanılarak 1981-2017 dönemi arası yıllık enflasyon, TFV ve reel GSYİH verileri arasındaki ilişki ARDL Sınır Testi modeli ile analiz edilmektedir. Model oluşturulmadan önce EKK modelinde olduğu gibi önce birim kök testleri uygulanacak; ardından sınır testi ile eşbütünleşme ilişkisinin varlığı araştırılacaktır. Optimal gecikme uzunluğu tespit edildikten sonra uzun ve kısa dönem model sonuçlarına yer verilecektir.

4.2.1. Birim Kök Testleri

Eşbütünleşme analizine başlamadan önce serilerin birim kök içerip içermediğine karar verilmesi gerekmektedir. Çalışmada seriler arasındaki bu ilişki, Philips Perron (PP) ve Augmented Dickey Fuller (ADF) testleri ile incelenmiştir. Her iki testin de hipotezleri aşağıdaki gibi kurulmaktadır.

H_0 : Seriler birim kök içermektedir

H_A : Seriler birim kök içermemektedir.

Tablo 5: Philips-Perron (PP) Birim Kök Testi

Değişkenler	Philips-Perron (PP)		
	Sabitli	Sabit & Trend	Hiçbiri
ENFR	-1.9445	-2.1277	-1.8655
GTFV	-7.1191***	-7.0469***	-7.2125***
LRMG	0.3387	-2.3577	7.5784
Δ ENFR	-7.4274***	-7.1311***	-7.5888***
Δ LRMG	-6.3633***	-6.4093***	-3.3550***

Not: “***” sembolü %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Uygun gecikme sayısı için SC (Schwarz Bilgi Kriteri) kullanılmıştır.

Tablo 6: Genişletilmiş Dickey-Fuller(ADF) Birim Kök Testi

Değişkenler	Augmented Dickey Fuller (ADF)		
	Sabitli	Sabit & Trend	Hiçbiri
ENFR	-1.8612	-1.9754	-1.8743
GTFV	-7.2291***	-7.1452***	-7.3335***
LRMG	0.1728	-2.2972	6.7891
Δ ENFR	-7.1242***	-7.0214***	-7.2620***
Δ LRMG	-6.3395***	-6.2774***	-1.8487***

Not: “***” sembolü %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Uygun gecikme sayısı için SC (Schwarz Bilgi Kriteri) kullanılmıştır.

Tablo 5 ve Tablo 6 sırasıyla PP ve ADF birim kök sonuçlarını göstermektedir. Buna göre, her iki test sonucuna göre toplam faktör verimliliğindeki yüzdesel değişimleri temsil eden GTFV serisi temel düzeyde durağan çıkmıştır. Diğer yandan, enflasyon oranını temsil eden ENFR serisi ile kontrol değişken olarak modele dâhil edilen logaritmik reel milli gelir (LRMG) serisi, %5 anlamlılık düzeyinde birinci farklarında durağanlaşmaktadır. Özetle, GTFV serisinin I(0), ENFR ve LRMG serilerinin I(1) olduğu tespit edilmiştir.

4.2.2. Eşbütünleşme Analizi Bulguları

Serilerin durağanlık analizi sonuçlarını veren Tablo 5 ve 6’da görüldüğü üzere, seriler aynı dereceden durağan bulunmamıştır. Bu durumda uzun dönemli ilişki, Engle-Granger ya da Johansen eşbütünleşme testleri ile analiz edilememekte; bunların yerine Paseran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi yaklaşımı tercih edilmektedir.

Değişkenlere ait sınır testi sonuçları Tablo 7’de verilmektedir. Buna göre, F istatistik değeri tüm anlamlılık düzeylerinde sınır değerlerinin üstündedir. Bu durumda temel hipotez reddedilmekte, seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğuna dair alternatif hipotez kabul edilmektedir.

Tablo 7: Sınır Testi Sonuçları

k	F-İstatistik	Alt Sınır I(0)	Üst Sınır I(1)	Anlamlılık Düzeyleri
2	11.41	4.19	5.06	10%
		4.87	5.85	5%
		5.79	6.59	2.50%
		6.34	7.52	1%

Bundan sonraki aşamada kullanılacak ARDL modeli için uygun gecikmenin seçilmesi gerekmektedir. Otokorelasyon ve normal dağılıma sahip ARDL modelinin gecikme uzunlukları $m=1$, $n=7$ ve $p=1$ olarak tespit edilmiştir.

Şekil 2: Optimal Gecikme Uzunluğunun Tespiti

Not: Optimal gecikme sayıları, otokorelasyon sorunun olmadığı ve Schwarz bilgi kriterinin en düşük olduğu değerler dikkate alınarak seçilmiştir.

Tablo 8: ARDL(1,7,1) Model Sonuçları

Uzun Dönemli Katsayılar		
Değişkenler	Katsayı	t-İstatistik
GTFV	-12.9163	-1.6199
LRMG	235.3098***	1.7656
Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli		
	Katsayı	t-İstatistik
Ect (-1)	-0.2789*	-6.1852
C	-1681.469*	-6.1654
Δ GTFV	-1.3985**	-2.7250
Δ GTFV(-1)	2.4020**	2.7407
Δ GTFV(-2)	2.6060**	2.7650
Δ GTFV(-3)	2.1607**	2.2551
Δ GTFV(-4)	3.2387*	3.6228
Δ GTFV(-5)	3.2002*	4.2864
Δ GTFV(-6)	1.4859*	3.0791
Δ LRMG	-2.7369	-0.0863
TREND	-3.7484*	-6.3497

Tablo 9: ARDL (1,7,1) Modeli Kontrol Testler

$R^2: 0.81$	$Adj. R^2: 0.71$	$F_{ist}: 8.3752 (0.0000)$	Prob (JB): 0.6467
Prob (BPG): 0.4577	Prob (RR): 0.2077	Prob (BG_{LM}): 0.6298	
Cusum		Cusum-SQ

Not: JB, BPG, RR, BG_{LM} , sırasıyla Jarque-Bera normallik, Breusch-Pagan-Godfrey değişen varyans, Ramsey Reset model kurma hatası ve Brusch-Godfrey LM otokorelasyon test istatistiklerinin temsil etmektedir. “*”, “**”, “***” sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

ARDL (1,7,1) modelinde enflasyon oranı, toplam faktör verimliliğindeki yüzdesel değişme ve logaritmik milli gelir arasındaki uzun dönemli ilişki incelendiğinde toplam faktör verimliliğindeki değişimlerin enflasyon oranı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Logaritmik milli gelirdeki değişimler ise enflasyon oranını pozitif yönde etkilemektedir. Diğer yandan kısa dönem hata düzeltme katsayısının istatistiksel olarak anlamlı ve 0 ile -1 arasında bir değer aldığı görülmektedir. Bu durum, uzun dönem değerlerin kısa dönem değerlere yakınsadığı şeklinde yorumlanmaktadır. Diğer bir ifade ile modele göre bir dönemde yaşanan dengesizliklerin %28’i bir sonraki dönemde düzelmekte ve yaklaşık 3,5 dönem sonra dengeye ulaşmaktadır.

Kısa dönemde değişkenler arasındaki ilişkiye bakıldığında ise kontrol değişken olarak modele dâhil edilen logaritmik milli gelirdeki değişimlerin enflasyon oranı üzerinde herhangi bir etkisi görülmemektedir. Diğer yandan toplam faktör verimliliğinin hem gecikmesiz hem de gecikmeli değerlerinin enflasyon oranı üzerinde etkili olduğu gözlenmektedir. Toplam faktör verimliliğinin gecikmesiz değerindeki artışlar enflasyon oranını düşürürken; altı gecikmeye kadar tüm değerleri enflasyon oranı üzerinde artırıcı etki meydana getirmektedir.

Normallik, değişen varyans, model kurma hatası ve otokorelasyon testleri açısından ARDL(1,7,1) modelinin uygun bir model olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, CUSUM ve CUSUMQ grafikleri de katsayıların istikrarlı olduğunu açıklamaktadır.

SONUÇ

Ülkeler arası ekonomik büyüme farklılıkları birçok modelle açıklanabilmektedir. Ölçeğe göre sabit getirili Coob-Douglas üretim fonksiyonunda sermaye birikimi ve işgücündeki artışlar ekonomik büyümenin kaynağını oluşturmaktadır. Günümüzde ise sadece işgücü ve sermaye birikimini hesaba katan modeller, ekonomik büyümenin sebeplerini açıklarken yetersiz kalmaktadır. İşgücü ya da sermaye birikiminde artışlar olmasa bile verimlilik artışından kaynaklı olarak büyüme gerçekleşebilmektedir. Büyümenin diğer üretim faktörlerindeki değişim tarafından açıklanamayan kaynağına toplam faktör verimliliği denilmektedir.

Verimlilik olgusu, Türkiye’de büyümenin kaynakları araştırılır iken üstünde sıklıkla duralan bir konu olmasına rağmen, diğer makroekonomik değişkenlere etkisi açısından düşünüldüğünde ihmal edilen bir konu olduğu söylenebilir. Çalışmada 1980-2017 dönemi yıllık verileri kullanılarak elde edilen toplam faktör verimliliğinin yüzdesel değişiminin enflasyon üzerindeki etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Toplam faktör verimliliği, kişi başı değerler cinsinden yüzdesel değişim olarak en küçük kareler yöntemiyle bulunmuş; daha sonra enflasyon oranı arasındaki ilişki ARDL Sınır Testi yaklaşımı ile analiz edilmiştir.

1980-2017 çalışma dönemi için elde edilen kişi başına TFV düzeylerinin yüzdesel değişimi incelendiğinde; serinin düzenli bir artış ya da azalış göstermediği diğer bir ifade ile yukarı veya aşağı yönde bir trende sahip olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, ekonomik kriz dönemlerinde (1994, 1999, 2001 ve 2009) TFV seviyesi, 1994 yılı hariç diğer yıllarda artış göstermiştir.

Toplam faktör verimliliğindeki değişimlerin enflasyon üzerindeki etkilerini incelemek için kullandığımız ARDL yaklaşımında kontrol değişken olarak dolar cinsinden logaritmik reel gayri safi yurtiçi hâsıla değerleri kullanılmıştır. ARDL modelinin sonucuna göre; TFV’deki değişimlerin enflasyon oranı üzerinde uzun dönemde herhangi bir etkisi gözlenmezken; kısa dönemde gecikmesiz değerinin negatif, gecikmeli değerlerinin pozitif yönde etki yaptığı görülmüştür. Bu durum gecikmesiz dönemde verimlilik artışının üretimi artırması dolayısıyla enflasyonu düşürdüğü, gecikmeli dönemlerde ise işçi veya sermaye maliyeti gibi unsurların artması nedeniyle maliyet yönlü enflasyonu tetikleyeceği şeklinde yorumlanabilir.

Türkiye’nin ekonomik tarihi göz önüne alındığında, yüksek enflasyon olgusu sürekli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışma dönemi itibariyle incelendiğinde, özellikle 1994 yılına kadar inişli çıkışlı da olsa enflasyonda genel bir artış trendi gözlenmiş; 1994 yılında ise %105 ile en yüksek orana ulaşılmıştır. IMF (Uluslararası Para Fonu) ile yapılan birçok stand-by anlaşmaları çerçevesinde, planlı kalkınma dönemleri boyunca alınan birçok kararda enflasyonun düşürülmesi öncelikli konulardan biri olmuştur. Şubat 2001 krizinin ardından hayata geçirilen “Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı” ve devamında uygulanan “Acil Eylem Planı” enflasyon ile mücadelede başarılı sonuçlar vermiştir. 2005-2017 dönemi arasında, küresel finans krizinin yaşandığı 2008 ve 2017 yılları hariç, enflasyon yeniden tek haneli rakamlara kadar gerilemiştir. Ancak, siyasi istikrarsızlıkların sermaye hareketleri üzerindeki etkisi ve bunun da merkez bankasının enflasyon hedeflerini saptırması, enflasyon ile mücadelede daha çok yol kat edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu açıdan; teknolojik ilerleme, üretimde etkinliğin artırılması gibi verimliliği artıracak hususlar ile üretim maliyetlerinin azaltılması; enflasyonu daha kolay kontrol edilebilir hale getirecektir.

KAYNAKLAR

- Ateş, Sanlı, (2012), "Türkiye İmalat Sanayinde Toplam Faktör Verimliliği ve Uzun Dönem Büyüme İlişkileri", Türk Ekonomi Kurumu, <http://www.tek.org.tr> adresinden alındı
- Ball, Laurence; Moffitt, Robert. (2001, August). Productivity Growth and The Philips Curve. National Bureau of Economic Research, Working Papers 8421.
- Becker, Ian- Dew, Gordon, Robert, (2005), "Where Did Productivity Growth Go? Inflation Dynamics and The Distribution Of Income", National Bureau Of Economic Research, Working Papers 11842.

- Branson, William, (1997), Makro İktisat Teorisi ve Politikası. (Çev.,İbrahim Kanyılmaz), Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Cameron, Norman, Hum , Derek, Simpson, Wayne, (1996), "Stylized Facts and Stylized Illusions: Inflation and Productivity Revisited", The Canadian Journal of Economics, 29(1), 152-162.
- Christofides, Louis, Mamuneas, Theofanis, (2003), "Inflation and Productivity Shocks", Economic Letters(78): 117-123.
- Christopoulos, Dimitris. K., Tsionas, Efthymios, (2005), "Productivity Growth and Inflation in Europe: Evidence from Panel Cointegration Tests", Empirical Economics(30): 137-150.
- Clark, Peter. K., (1982), "Inflation and The Productivity Decline", The American Economic Review, 72(2), 149-154.
- Bosworth, Barry, Susan ,Colins, (2003), "The Empirics of Growth: An Update ", Brookings Papers on Economic Activity, Cilt:2
- Deliktaş, Ertuğrul, (2006), "İzmir Küçük, Orta ve Büyük Ölçekli İmalat Sanayinde Üretim Etkinliği ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi", Ege University Working Papers in Economics, Working Paper No:06/03: 1-49.
- Diewert, Erwin, Lawrence, Denis, (1999), "Measuring New Zealand's Productivity", Treasury Working Paper 99/5, Wellington: Diewert Enterprises Ltd.
- Dornbusch, Rudiger, Fischer, Stanley, Startz, Richard, (2007), Makroekonomi. (Çev., Salih Ak), Gazi Kitabevi, Ankara.
- Felderer, Bernhard, Homburg, Stefan, (2010), Makro İktisat ve Yeni Makro İktisat, (Çev.,Osman Aydoğuş, Oğuzhan Altay), Efil Yayınevi, Ankara.
- Felipe, Jesus, (1997), "Total Factor Productivity Growth In East Asia: A Critical Survey", EDRS Series No. 65. Philippines: Economics and Developments in Resource Center.
- Freeman, Donald. G., Yerger, David, (1997), "Inflation and Total Factor Productivity in Germany: A Response to Smyth", Weltwirtschaftliches Archiv , 133(1): 158-163.
- Freeman, Donald. G., Yerger, David. (2000), "Does Inflation Lower Productivity? Time Series Evidence on the Impact of Inflation on Labor Productivity in 12 OECD Nations", American Economic Journal, 28(3): 315-332.
- H.F.Lydall, (1968), "Technical Progress in Australian Manufacturing", The Economic Journal, 78(312): 807-826.
- Hondroyannis, George, Papapetrou, Evangelia, (1998), "Temporal Causality and The Inflation-Productivity Relationship: Evidence From Eight Low Inflation OECD Countries", International Review Of Economics and Finance, 7(1): 117-135.
- Houthakker, Hendrick, (1979), "Growth and Inflation: Analysis by Industry", Brookings Papers on Economic Activity(1): 241-256.
- Hussain, Karrar, (2009), "Causal Ordering Between Inflation and Productivity of Labor and Capital: An Empirical Approach for Pakistan", Working Papers Series (39), Center for International Development at Harvard University

- Jarret, J. Peter, & Selody, Jack, (1982), "The Productivity-Inflation Nexus in Canada, 1963-1979", The Review of Economics and Statistics, 64(3)
- Jones, Charles,I. (2001), İktisadi Büyümeye Giriş. (Çev., Şanlı Ateş, İsmail Tuncer), Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Kendrick, John. W.,Grossman, Elliot, (1981), "Productivity in The United States: Trends and Cycles", journal of Economic Literature, 19(3): 1100-1102.
- Klein, Burton, (1979), "The Slowdown In Productivity Advances: A Dynamic Explanation", Working Paper (247), Division Of The Humanities and Social Sciences,California.
- Mahadevan, Renuka, Adjaye, John, (2004), "The Productivity-Inflation Nexus: The Case of The Australian Mining Sector", Energy Economics, 27: 209-224.
- Mankiw, N. Gregory, (2009). Makroekonomi. (Çev., Ömer Faruk Çolak), Elif Yayınevi. İstanbul.
- Mihaljek, Dubravko, Saxena,Sweta, (2009), "Wages, Productivity and Structural Inflation in Emerging Market Economies", Bank for International Settlements: BIS Papers(49).
- Narayan, Paresh, Kumar, (2005), " The saving and investment nexus for China: Evidence From Cointegration Tests", Applied Economics, 37:17, 1979-1990.
- OECD, (2001), "Measuring Productivity: Measurement Of Aggregate And Industry-Level Productivity Growth.", Paris: Organisation For Economic Co-Operation And Development.
- Papapetrou, Evangelia, (2003), "The Inflation and Productivity Relationship in Poland", Journal of Economics and Business, VI(2): 11-13.
- Paseran, Hashem, Shin, Yongcheol, Smith, Richard, (2001), Bounds Testing Approaches To The Analysis Of Level Relationships, Journal Of Applied Econometrics (16),289-326.
- Pazarlıoğlu,Vedat; Çevik, Emrah İsmail,"(2007). Verimlilik, Ücretler ve İşsizlik Oranları Arasındaki İlişkinin Analizi: Türkiye Örneği", Celal Bayar Üniversitesi İİBF Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 14(2): 1-17.
- Ram, Rati, (1984), "Causal Ordering Across Inflation and Productivity Growth in The Post-War United States", The Review of Economics and Statistics, 66(3), 472-477.
- Saunders, Peter; Biswas, Basudeb, (1990), "An Empirical Note On The Relationship Between Inflation And Productivity In The United Kingdom". British Review of Economic Issues, 12(28), 67-77.
- Saygılı, Şeref; Cihan , Cengiz; Yurtoğlu, Hasan. (2002),"Türkiye Ekonomisinde Sermaye Birikimi, Verimlilik ve Büyüme (1972-2003): Uluslararası Karşılaştırma ve AB' ye Yakınsama Süreci(2014)", İstanbul: Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği.
- Saygılı, Şeref; Cihan, Cengiz; Yurtoğlu, Hasan. (2001), "Verimlilik ve Büyüme: Türkiye Ekonomisi İçin Ülke Karşılaştırmalı Bir Analiz", Sayıştay Dergisi(43), 23-56.
- Smyth, David, (1995), "Inflation and Total Factor Productivity in Germany", Weltwirtschaftliches Archiv , 403-405.

- Solow, Robert, (1956), "A Contribution to The Theory of Economic Growth", The Quaterly Journal Of Economics, No 70(1), 65-94.
- Suiçmez, Halit, (2001), "1990'lı Yıllarda Verimlilik ve Ücretler (Kayıp Yıllar)", Mülkiye Dergisi, XXV(229), 313-322.
- Suiçmez, Halit, (2002), "Türkiye Ekonomisinin Verimlilik Performansı", Ankara, Mayıs 09, 2019 tarihinde <http://content.csbs.utah.edu/~ehrbart/erc2002/pdf/P445.pdf> adresinden alındı
- Suiçmez, Halit. (2002). Verimlilik ve Etkinlik Terimleri(Tarihsel Bakış). Mülkiye Dergisi, XXVI(234), 169-183.
- Syverson, Chad, (2011), "What Determines Productivity?" Journal of Economic Literature, 49(2): 326–365.
- Taymaz, Erol; Suiçmez, Halit, (2005), "Türkiye' de Verimlilik, Büyüme ve Kriz", Mayıs 09, 2014 tarihinde <http://www.tek.org.tr> adresinden alındı
- Tutulmaz, Onur, (2012), "Teknik Etkinlik Analizinde Stokastik Sınır Yönetmi Kullanımı Üzerine Bir Değerlendirme", Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(1), 109-127.
- Uzay, Nispet, (2005), Verimlilik ve Büyüme, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Vergil, Hasan, Abasız, Tezcan, (2008), "Toplam Faktör Verimliliği, Hesaplanması ve Büyüme İlişkisi: Collins Bosworth Varyans Ayrıştırması", Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16(2), 160-188.
- Wakeford, Jeremy, (2010), "The Productivity-Wage Relationship in the South Africa: An Emprical Investigation", Development Southern Africa , 21(1): 109-132.
- Yerlikaya, Önder,(2010),"Toplam Faktör Verimliliğinin Bir Bileşeni Olarak Teknik Etkinlik:Stokastik Üretim Sınırı Yaklaşımı İle Türkiye Özel İmalat Sanayi Üzerine Ampirik Bir Çalışma". İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi(2): 45-54.
- Zell, Steven, (1979), "Productivity in the U.S. Economy: Trends and Implications", Economic Review, Federal Reserve Bank of Cansas City.