

GEÇİŞ EKONOMİLERİ VE TÜRK TARIM SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK VE TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ANALİZİ (1992-2004)

THE ANALYSIS OF EFFICIENCY AND TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY
IN AGRICULTURAL SECTORS OF TURKEY AND TRANSITION
ECONOMIES, (1992-2004)

Arş. Gör. M. Ali AVCI, Ege Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat
Bölümü, ali.avci@ege.edu.tr

Prof. Dr. A. Aysen KAYA, Ege Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
İktisat Bölümü, aysen.kaya@ege.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı 1992-2004 dönemi için Türkiye ile geçiş ekonomileri olarak adlandırılan ülkelerin tarım sektörü performanslarını incelemektir. Veri Zarflama Analizi ve Malmquist verimlilik endeksi yöntemi kullanılarak ülkelerin tarım sektörü performansı, teknik etkinlik, toplam faktör verimliliği ve bileşenlerindeki değişmeler yardımı ile ölçülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre 1992-2004 dönemi geçiş ekonomileri için ortalama teknik etkinlik değeri 0.655 iken Türkiye'nin teknik etkinlik değeri 0.826'dır. Geçiş ekonomilerinin ortalama teknik etkinlikteki değişim değeri 1.016, teknolojik değişim değeri 1.007 ve toplam faktör verimliliğindeki değişim değeri 1.023'tür. Türkiye'nin teknik etkinlikteki değişim değeri diğer ülkeler ortalaması ile aynı kalırken teknolojik değişim değeri 0.99 ile ortalamanın gerisine düşmüştür. Türkiye'nin toplam faktör verimliliği ölçek etkinliğindeki 1.016'lık pozitif değişme nedeni ile 1.006 olarak gerçekleşmesine rağmen diğer ülkeler ortalamasından geride kaldığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik, Toplam Faktör Verimliliği, Veri Zarflama Analizi, Türk Tarım Sektörü, Geçiş Ekonomileri Tarım Sektörü.

ABSTRACT

This study is aimed to investigate the performance of agricultural sectors of transition economies and Turkey in period of 1992-2004. The performance of agricultural sector of each country has been measured with technical efficiency, total factor productivity and its components using Data Envelopment Analysis

and Malmquist Index. Regarding to findings, for the 1992-2004 period, the average technical efficiency value of the transition economies is 0.665 while average technical efficiency value of Turkey is 0.826. Transition economies' the average technical efficiency change value is 1.016, technological change value is 1.007 and total factor productivity value is 1.023. However total factor productivity value for Turkey is same with the average of the other economies, its technological change value (0.99) has decreased. Although the total factor productivity value of Turkey is 1.006 in terms of positive scale efficiency change (1.016) and is considered that its value is lower than the average value of transition economies.

Key Words: Efficiency, Total Factor Productivity, Data Envelopment Analysis, Turkish Agricultural Sector, Agricultural Sectors of Transition Economies.

1. GİRİŞ

Tarım sektörünün diğer sektörlere sermaye ve işgücü transfer etmesi, hammadde ve ürün ihtiyacını karşılaması açısından ekonomik kalkınmaya önemli katkıları vardır (Ghatak and Ingersent, 1984:26-7). Günümüzde küresel ısınmanın giderek artması ve su kaynaklarının giderek azalması tarım sektörünün önemini daha da artırmaktadır. Uluslararası rekabet ve gıda alanında kendi kendine yeten ülkeler arasında olabilmek (gıda güvenliği) için tarım sektörünün etkinliğinin ve verimliliğinin artırılması gereği ortaya çıkmaktadır.

Küreselleşmenin arttığı bir dünyada tarım sektörü stratejik öneme sahip bir sektör olmaktadır. 1990'ların ortalarından bu yana, tarım sektörü hükümetlerin reform gündemlerinin ilk sırasında yer almaktadır. Reform çabalarının altında yatan üç temel etken vardır. Tarımsal desteklerin bütçe üzerindeki yükünün artık sürdürülebilir olmadığına anlaşılması, Avrupa Birliği (AB) ile yapılan tam üyelik müzakerelerinde tarım ve kırsal gelişme başlığının önemi ve dünya ticaret örgütü-tarım anlaşmasının giderek kısıtlayıcı hale gelecek olmasıdır (Çakmak ve diğerleri, 2008;1-2)

Türk ekonomisinin temel sektörlerinden birisi tarım sektörüdür. Türkiye'de tarım sektörünün toplam istihdamdaki payı 1990 yılında % 47 iken 2006 yılında %27 olmuştur. GSMH'daki payı 1990'da %17.5 iken 2006'da %10.3'tür (TUİK, 2007). Kuşkusuz kalkınma sürecinde tarım sektörünün GSMH içindeki göreceli payının azalması yönündeki değişim olumlu karşılanabilir. Fakat mutlak değer olarak artması beklenir. Türkiye tabiat özellikleri ve ürün çeşidinin genişliği açısından dünyada çok az ülkenin sahip olduğu tarımsal potansiyele sahiptir. (Uysal, 2006; 1-3). Burada sorgulanması gereken bu potansiyeli nasıl kullanıyor olmasıdır ve rakip ülkelerle rekabet gücünü artırabilmek için verimlilik ve etkinlik düzeyinin diğer ülkelerin neresinde olmasının bilinmesidir.

1990'lardan sonra Sovyetler Birliği ve doğu bloğunun yıkılması ile geçiş ekonomileri ortaya çıkmıştır. Sayıları yaklaşık olarak 25 olan bu ülkelere geçiş

GEÇİŞ EKONOMİLERİ VE TÜRK TARIM SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK VE TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ANALİZİ (1992-2004)

ekonomileri olarak ifade edilmesinin nedeni ekonomilerini merkezi planlı ekonomiden piyasa ekonomisine ve tek partili yönetimden liberal demokrasiye doğru geçiş çabası göstermeleridir. Geçiş ekonomilerini bu değişime iten neden hâlihazırdaki ekonomilerinin kötü durumu ve etkinsizliği ancak serbest piyasa ekonomisine geçiş ile birlikte ekonomik etkinliğin artacağı beklentisidir. Fakat bu beklenti henüz tam olarak gerçekleşmemiştir. Birçok geçiş ekonomisi hala ekonomik sorunlarla uğraşmaktadır (Deliktaş ve Balcılar, 2005;7).

Tablo1: Geçiş Ekonomileri ve Türkiye'nin Tarımsal Göstergeleri (1992-2004)

Ülkeler	TKD	TKDB	KBTKD	TİG
Ermenistan	33.07	2.85	2292.99	41.86
Azerbaycan	21.41	-0.22	887.46	36.58
Belarus	14.89	-0.27	2200.03	19.63
Gürcistan	34.65	-4.47	1640.47	44.06
Kazakistan	12.28	-0.58	1326.78	34.95
Kırgızistan	39.88	2.84	774.36	46.18
Moldova	29.84	-5.93	727.21	47.32
Rusya	6.55	-0.15	1828.85	12.22
Tacikistan	28.38	0.11	340.64	50.60
Türkmenistan	20.66	1.99	762.95	40.01
Ukrayna	15.58	-0.83	1294.83	21.48
Özbekistan	32.66	2.58	1386.16	40.08
Arnavutluk	36.49	4.56	1229.71	66.98
Türkiye	14.86	1.03	1868.43	37.68
Hırvatistan	10.25	-0.65	6759.31	19.49
Makedonya	13.09	-0.41	2645.53	20.90
Bulgaristan	14.91	1.77	4547.12	22.28
Romanya	17.24	2.07	3032.57	38.15
Çek Cum.	4.27	1.54	4235.16	5.79
Estonya	6.89	-2.00	2790.91	9.82
Macaristan	5.88	2.54	4475.28	7.51
Letonya	6.97	-2.24	1962.80	16.50
Litvanya	9.79	2.10	3418.13	20.10
Polonya	5.97	2.03	1755.82	20.78
Slovenya	3.81	0.50	23740.01	10.40

Kaynak: World Development Indicators, 2008.

TKD: GSYİH içinde Tarımsal Katma Değer (%)

TKDP: Tarımsal Katma Değerin Yıllık Büyümesi

KBTKD: Kişi Başına Tarımsal Katma Değer (2000 yılı sabit fiyatlar- dolar)

TİG: Toplam İstihdamdaki Tarımsal İşgücünün Payı.

Bu çalışmanın amacı 1992-2004 dönemi için Türkiye ile geçiş ekonomileri olarak adlandırılan ülkelerin tarım sektörü performanslarını incelemektir. Geçiş ekonomileri olarak adlandırılan ülkeler ile Türkiye'nin tarım performansının karşılaştırılmasının nedeni bu ülkelerin bir kısmının Tablo1'de de görüldüğü gibi tarımsal yapı (Türki Cumhuriyetlerin ağırlıkta olduğu geçiş ekonomilerinde GSYİH'da tarım sektörünün göreceli payı ve toplam istihdam içinde tarımsal işgücünün göreceli payı yüksektir) ve AB üyesi ve aday ülkeler olması açısından (Bu ülkelerin 9'u 2007 itibari ile AB'ye üye olmuştur. Hırvatistan ve Makedonya 2008 itibari ile aday ülkelerdir ve Arnavutluk'ta olası aday ülkedir) Türkiye ile benzer özellikler göstermesidir.

Bir firmanın ya da sektörün performansını ölçmede kullanılan araçlardan birisi teknik etkinlik diğeri ise toplam faktör verimliliğindeki değişimdir. Teknik etkinlik (TE) en iyi üretim teknikleri kullanılarak elde edilen en yüksek çıktının fiili çıktıya oranı olarak tanımlanabilir. Diğer bir ifade ile veri girdilerle potansiyel olarak üretilebilecek en fazla ürün miktarına yaklaşıma derecesini göstermektedir. Toplam faktör verimliliği (TFV) üretim sürecinde yer alan tüm üretim faktörlerin verimliliklerinin toplamını ifade eder. TFV'deki değişim (TFVD) teknik etkinlikteki değişim (TED) ve teknolojiadaki değişim (TD) olarak iki kısma ayrılır. Teknik etkinliğin yüksek olması ve teknolojik gelişme firmaya da sektör açısından yüksek ekonomik verimliliği ve etkinliği dolayısıyla da yüksek bir rekabet gücünü ifade eder. Üretimin ne derece etkin yapıldığı etkinliğin zaman içerisinde ne şekilde değiştiği verimlilikteki değişimlerin ne kadarının etkinlikteki değişmeden ne kadarının teknolojik değişmeden kaynaklandığını bilmek oluşturulacak ekonomi plan ve politikaları açısından önemli olmaktadır.(Deliktaş, 2002;248).

Etkinlikteki ve toplam faktör verimliliğindeki değişimlerin ölçümüne ilişkin literatürde en yaygın olarak kullanılan iki yöntemden söz edilebilir. Bunlar Stokastik Sınır Analizi (SSA) ve Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemleridir. Her iki yöntem de bazı firmaların 'en iyi kullanım' teknolojisini tarafından tanımlanan üretim sınırının altında üretim yaptıkları varsayımına dayanır. Bu yaklaşımlardan parametrik bir yöntem olan SSA ekonometrik yöntemleri kullanırken, parametrik olmayan VZA ise doğrusal programlama yöntemlerini kullanmaktadır. Her iki yöntemde ortak noktası toplam faktör verimliliğindeki değişimi ölçmede Malmquist verimlilik endeksini kullanmalarıdır. (Deliktaş, 2002: 249).

Çalışma altı bölüme ayrılmıştır. İkinci bölümde literatür incelemesine üçüncü bölümde çalışmada kullanılan model ve modelin işleyişine, dördüncü bölümde veri kaynakları ve değişkenlere, beşinci bölümde ampirik bulgulara ve sonuncu bölümde bulgulara dayalı olarak değerlendirmelere yer verilmektedir.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Tarım sektöründe etkinlik ve toplam faktör verimliliğindeki değişimleri inceleyen pek çok sayıda çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmaların bazıları aşağıda yer almaktadır.

Arnade (1994) çalışmasında ve Rao ve Coelli (1998 ve 2003) çalışmalarında uluslararası tarımsal verimlilik ve verimlilikteki değişimleri incelemişlerdir, Mao ve Koo (1996) ise Çin tarım sektöründeki teknik etkinlik, toplam faktör verimliliği ve bileşenlerindeki değişimleri incelemişlerdir.

Zaim ve diğerleri (2001), 1990-1996 yılları arasında Türk tarım sektöründe, etkinlik ve verimlilikteki (üretkenlikteki) değişimleri ve bileşenlerini iller ve bölge düzeyinde analiz etmişlerdir. Ayrıca iller arası etkinlik ve üretkenlik farklılıklarını meydana getiren etmenleri de incelemişlerdir.

Deliktaş ve Balcılar (2005) ise 1991-2000 dönemi için 25 geçiş ekonomisinin makro ekonomik performanslarını Veri Zarflama Analizi ve Stokastik Sınır Analizi yöntemi uygulayarak hesaplamışlar ve sonuçları karşılaştırmışlardır. Geçiş ekonomileri için teknolojik değişimi negatif, teknik etkinlikteki değişimi pozitif ve teknolojik değişimin etkisinin daha büyük olduğu için TFV'deki değişme değerinin negatif olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Deliktaş ve diğerleri (2005), 1980-2002 dönemi için 14 AB ülkesi ile Türk tarım sektörünün nispi etkinlikleri ve toplam faktör verimlilik endeksleri VZA yöntemi kullanılarak hesaplamışlardır. Genel olarak AB ülkeleri ve Türkiye'de teknolojide bir ilerleme varken etkinlikte bir azalış olduğunu saptamışlardır. Bu iki değişimde teknoloji ağır bastığı için Türkiye dışında tüm ülkelerde TFV değerleri pozitif çıkmıştır.

Çakmak ve diğerleri (2008), 2002-2004 yılları arasında tarımsal reform uygulamaları kapsamında yapılan hane halkı anketi verileri ile Stokastik Sınır Analizi yöntemi kullanılarak bölgelerin temel alındığı Türk Tarım sektöründeki etkinlik değişimlerini incelemişlerdir.

Bu çalışmada, 1992-2004 yılları arasında Türkiye ve geçiş ekonomileri tarım sektörlerinin performans düzeyleri veri zarflama analizi ve Malmquist verimlilik endeksi yöntemleri kullanılarak hesaplanmıştır. İlk olarak her ülkenin teknik etkinlikleri belirlenmekte ve sonra toplam faktör verimliliklerindeki değişimler ve bunun bileşenlerindeki değişme (teknik etkinlikteki değişme, teknolojik değişme, saf etkinlikteki değişme ve ölçek etkinlikteki değişme) ölçülmektedir.

3. YÖNTEM

Türkiye ve geçiş ekonomileri tarım sektörünün etkinlik ve verimliliğini ölçmek için kullanılan Malmquist Verimlilik Endeksi ve Veri Zarflama Analizi yöntemlerine ilişkin teorik modelin açıklaması aşağıda yer almaktadır.

3.1. Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi

Caves ve diğerleri'nin (1982) çalışmasından faydalanarak Fare ve diğerleri (1994) tarafından geliştirilen Malmquist Verimlilik Endeksi her bir veri noktasının

ortak teknolojiye göre nispi uzaklık oranlarını hesaplayarak, iki veri noktası arasındaki toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi ölçüp üretici birimler arasında zaman içinde gelişen verimlilik farklarının bileşenlerine ayrılmasını sağlamaktadır.

Uzaklık fonksiyonları, hem girdi eksenli hem de çıktı eksenli uzaklık fonksiyonları olarak ele alınabilir. Girdi eksenli uzaklık fonksiyonu, çıktı vektörü veriyken, girdi vektörünün minimum oransal daralmasını dikkate alan üretim teknolojisini ifade ederken, çıktı eksenli uzaklık fonksiyonu, girdi vektörü veriyken, çıktı vektörünün maksimum oransal artışını ifade etmektedir.

Çıktı uzaklık fonksiyonunda üretim teknolojisi, çıktı kümesi S^t kullanılarak tanımlanmaktadır. Bu küme, x girdi vektörü kullanılarak üretilen y çıktı vektörleri kümesini ifade etmektedir. Parametrik olmayan Malmquist endeksi üretim teknolojisi aşağıdaki gibidir (Fare ve diğerleri, 1994).

$t=1, \dots, T$ zaman,
 $y_t=(y_1, \dots, y_M)$ çıktı vektörü,
 $x_t=(x_1, \dots, x_K)$ girdi vektörü,

$$S^t = \{(x_t, y_t) : x_t \text{ üretebilir } y_t\} \quad (1)$$

Çıktı uzaklık fonksiyonu, S^t çıktı kümesine bağlı olarak şöyle tanımlanmaktadır.

$$D_0^t = (x_t, y_t) = \min \{\theta : (x_t, y_t / \theta) \in S^t\} \quad (2)$$

Burada θ maksimum çıktıyı ifade eder. Bu değer bir veya daha büyük değer olacaktır. $\theta - 1$ veri girdi ile i 'nci ülke tarafından üretilen çıktıdaki oransal artışı gösterir. Ve $1/\theta$ değeri bir ve sıfır arasında yer alan teknik etkinlik değerini ifade eder. Bu endeks çeşitli uzaklık fonksiyonlarının hesaplanması ile elde edildiğinden Farrel'in (1957) teknik etkinlik ölçütü ile de ilişkilidir. Eşitlik (2)'deki verilen uzaklık fonksiyonu Farrel'in ölçtüğü teknik etkinliğin tersidir. Farrel sözel olarak ifade edersek uzaklık fonksiyonu girdiler vektörü ile çıktılar vektörünü bu seviyedeki üretim sınırı üzerine ulaştıracak çarpanın tersini göstermektedir. Uzaklık fonksiyonunun bir avantajı da Farrel üretkenlik ölçütünü doğrudan sağlayabiliyor olmasıdır.

Eğer (x_t, y_t) verileri t dönemi üretim sınırının üzerinde ise uzaklık

$D_0^t = (x_t, y_t) = 1$ olur. Bu durumda üretim teknik olarak etkindir. Eğer

$D_0^t = (x_t, y_t) < 1$ ise üretimin t döneminde etkin olmadığına karar verilir.

Benzer olarak $t+1$ zamanına göre çıktı uzaklık fonksiyonunu şöyle yazılabilir.

$$D_0^t = (x_{t+1}, y_{t+1}) = \min \{ \theta : (x_{t+1}, y_{t+1}) / \theta \in S^t \} \quad (3)$$

Yukarıdaki denklemlerden karma bir endeks elde edilebilir. Bu endeks t zamanındaki teknoloji altında x_{t+1} dönemindeki veri girdi ile y_{t+1} dönemindeki çıktıdaki oransal değişimi ölçer. Aynı zamanda t+1 zamanındaki teknoloji altında x_t dönemindeki veri girdi ile y_t dönemindeki çıktıdaki oransal değişim ölçülebilir. Buradan iki dönem arasındaki verimlilik değişimini gösteren Malmquist endeksi aşağıdaki gibi yazılabilir. Bu endekste t baz yılı ve t+1 bir sonraki yılı ifade etmektedir (Kök ve Deliktaş, 2003: 238-245).

$$M_0^{t,t+1} = \left[\left(\frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \right) \left(\frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right) \right]^{1/2} \quad (4)$$

Denklem (4), t ve t+1 dönemi endekslerinin geometrik ortalamasıdır. Bu denklemde $D_0^t(x_t, y_t)$, t dönemi gözleminden t dönemi teknolojiye olan uzaklığı temsil ederken $D_0^{t+1}(x_t, y_t)$, t dönemi gözleminden t+1 dönemi teknolojiye olan uzaklığı temsil ederler. Bu durumda değişen sadece teknoloji olmaktadır (Fare ve diğerleri, 1994).

Malmquist TFV endeksinin TED ve TD olarak ayrılması, her iki faktörün TFV'ne olan katkısının belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Denklem (4)'den:

$$\text{Teknik Etkinlikteki Değişme (TED)} = \frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \quad (5)$$

$$\text{Teknolojik Değişme (TD)} = \left[\left(\frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \right) \left(\frac{D_0^t(x_t, y_t)}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right) \right]^{1/2} \quad (6)$$

elde edilir.

Dikkat edilirse yukarıdaki denklemde değerlendirilmesi yapılan gözlemlerin dönemi ile değerlendirmede kullanılan teknolojinin döneminin farklı olduğu görülecektir. Denklem (5)teki oran, t ve t+1 yılları arasındaki teknik etkinlikteki değişimi ölçmektedir. Etkinlikteki değişim; t+1 dönemindeki teknik etkinliğin, t dönemindeki teknik etkinliğe olan oranıdır. Burada teknik etkinlikteki değişim,

ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında iki dönem arasında her bir gözlem için en iyi üretim sınırını yakalayabilme derecesinin ölçüsünü ifade eder. Denklem (6)'daki oran ise, iki dönem arasındaki teknolojiye meydana gelen değişmeyi açıklamaktadır. TD endeksi iki dönem arasındaki yeniliklerden kaynaklanan ilerleme derecesi ölçüsünü vermektedir. Aynı zamanda üretim sınırları eğrisi teknolojik değişmeyi (yenilikleri) de göstermektedir.

Öte yandan, teknik etkinlikteki değişme ile teknolojik değişimin çarpımı toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi vermektedir.

$$M_0^{t,t+1} = TED * TD \quad (7)$$

Eğer t döneminden t+1 dönemine verimlilik düzeyinde bir artış gerçekleşirse

$M_0^{t,t+1} > 1$, t döneminden t+1 dönemine verimlilik düzeyinde düşüş gerçekleşirse, $M_0^{t,t+1} < 1$ olur.

3.2. Veri Zarflama Analizi (VZA)

Veri zarflama analizi, Malmquist toplam faktör verimliliği endeksinin hesaplanmasında gerekli olan uzaklık fonksiyonlarının tahmininde kullanılan bir yöntemdir.

Literatürde, Malmquist verimlilik endeksini hesaplayan birçok geleneksel yöntem vardır. Bu yöntemlerin çoğu üretim teknolojisi için fonksiyonel formun belirlenmesini gerektirmektedir. Ancak Charnes ve diğerleri (1978) tarafından geliştirilen VZA yaklaşımı en iyi üretim sınırını belirlemede herhangi bir teknolojinin fonksiyonel bir formunu gerektirmemektedir.

VZA, merkezi eğilimlerden ziyade uç verileri de kapsayan ve üretim teknolojisi üzerine herhangi bir sınırlama koymaksızın en iyi üretim sınırını oluşturmayı hedefleyen, sınırlara yönelen bir metodolojidir. Veri merkezine en iyi uyumu sağlayacak regresyon düzlemi yerine, gözlemlenen uç verileri kavrayacak doğrusal mantıklı bir yüzeyin oluşturulmasını içerir. Etkinliği ölçmede oran tekniğini kullanan VZA parametrik ve stokastik olmayan bir yöntemdir. Bu yöntemde, her bir firma veya endüstri için tüm çıktılarının tüm girdilere olan oranı elde edilir. (Tarım, 2001:45-47)

Bir panel veri seti olduğunda, VZA doğrusal programları kullanılarak gerekli uzaklıklar hesaplanabilir. Malmquist verimlilik endeksini hesaplamada VZA yaklaşımı her bir işletme için dört uzaklık fonksiyonu hesaplamaktadır. Bu ise dört adet doğrusal programlama probleminin çözümünü gerektirir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında her bir gözlem için aşağıdaki doğrusal programlama çözülür: (Coelli ve diğerleri, 1998: 226; Fare ve diğerleri, 1994:75).

$k=1, \dots, K$ ülkeleri $m=1, \dots, M$ çıktıları, $y_{k,m}^t$; $n=1, \dots, N$ $x_{k,n}^t$ girdileri ve $t=1, \dots, T$ zamanı göstermektedir. Burada Z_k bir ağırlık değişkenidir.

$$\left[D_0^t(x_k^t, y_k^t) \right]^{-1} = \max \quad (8)$$

Subject to:

$$y_{k,m}^t = \sum_{k=1}^K Z_k y_{k,m}^t$$

$$\sum_{k=1}^K Z_k x_{kn}^t = x_{k,n}^t$$

$$Z_k = 0$$

$$\left[D_0^t(x_k^{t+1}, y_k^{t+1}) \right]^{-1} = \max \quad (9)$$

Subject to:

$$y_{k,m}^{t+1} = \sum_{k=1}^K Z_k y_{k,m}^t$$

$$\sum_{k=1}^K Z_k x_{kn}^t = x_{k,n}^{t+1}$$

$$Z_k = 0$$

Bu doğrusal programlama problemlerinin birincisi olan $D_0^t(x_t, y_t)$ t dönemindeki bir üretici birimin teknik etkinliğini yine t dönemindeki referans teknolojiye göre ölçer. Yukarıdaki ikinci DP $D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})$, ise t+1 dönemindeki üretici birimin teknik etkinliğini t dönemindeki referans teknolojiye göre ölçer. Bu iki durumda teknoloji sabittir. Yukarıdaki DP problemlerinde D_0^t teriminin yerine D_0^{t+1} terimini yazılarak tekrar çözümlerse teknolojik değişimin etkileri görülebilir. Bu durumda üçüncü ve dördüncü doğrusal programlama problemleri elde edilir. $D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$ problemi t+1 dönemindeki bir üretici birimin teknik etkinliğini yine t+1 dönemindeki referans üretim sınırına göre

ölçerken $D_0^{t+1}(x_t, y_t)$, t dönemindeki bir üretici birimin teknik etkinliğini t+1 dönemindeki referans teknolojiye göre ölçer.

4. VERİLER VE DEĞİŞKENLER

Çalışmada toplam 24 geçiş ekonomisi ülkesi; Arnavutluk, Ermenistan, Azerbaycan, Belarus, Bulgaristan, Hırvatistan, Çekoslovakya, Estonya, Gürcistan, Macaristan, Kazakistan, Kırgızistan, Letonya, Litvanya, Makedonya, Moldova, Polonya, Romanya, Rusya, Slovenya, Tacikistan, Türkmenistan, Ukrayna, Özbekistan ve Türkiye için FAO (Food and Agriculture Organization) ve WDI (World Development Index) veri tabanından elde edilen tarım sektörü ile ilgili veriler kullanılmıştır. Veri zarflama ve Malmquist toplam faktör verimliliği endekslerinin hesaplanmasında Coelli (1996) tarafından yazılan DEAP 2.1 bilgisayar programının geliştirilmiş versiyonu olan DEAP-XP bilgisayar programından yararlanılmıştır.

Model tek çıktı ve dört girdiden oluşmaktadır. Model'in çıktısı olarak 2000 yılı sabit fiyatlarıyla ABD doları cinsinden katma değer (VAD) alınırken tarımda ekonomik aktif nüfus cinsinden işgücü sayısı (LAB), traktör sayısı (TRACT), hektar cinsinden işlenen toprak miktarı (LAND) ve ton cinsinden kullanılan gübre miktarı (FERT) modelin girdilerini oluşturmaktadır.

5. BULGULAR

5.1. Teknik Etkinlik Bulguları

Çalışmanın bu bölümünde sabit getiri varsayımı altında 25 ülkenin her biri için teknik etkinlik endeksi (TE) değerleri hesaplanarak elde edilen değerler en etkin üretim sınırı ile karşılaştırılmıştır. Hesaplanan TE değerinin 1'e eşit olması o ülkede tam teknik etkinliği, 1'den küçük olması ise etkinsizlik durumunu ifade etmektedir. TE endeksi aynı zamanda, üretim faktörlerinin kullanım performanslarını da yansıtmaktadır. Bu endeks değerinin 1'den küçük olması, veri teknoloji altında mevcut girdilerle en fazla çıktının üretilmediğini ifade etmektedir.

Tablo 2'de her ülke için Ölçeğe Göre Sabit Getiri (ÖSG) Varsayımı Altında TE endeks değerleri verilmektedir. Buna göre 1992-2004 dönemi itibarıyla yıllık ortalama tam etkinliğe sahip olan (TE endekslerinin 1 olduğu) ülkeler Arnavutluk, Slovenya ve Hırvatistan'dır. Bu ülkeler tüm yıllar itibarıyla en iyi üretim sınırını belirleyen ülke veya referans ülkelerdir. Bu üç ülke incelenen dönemdeki tüm yıllarda tam etkinliğe sahip olmuştur.

Bu ülkelerden sonra Ermenistan 1992 ve 1993 yılları dışında tam etkinliğe sahiptir. Bulgaristan, 1997-2000 ve 2002 yıllarında, Gürcistan 1992-1995 ve 2004 yıllarında, Macaristan 1992, Kırgızistan 1998, Makedonya 1992, 1993 ve 2004, Moldova 1999, Romanya 1994-1997 ve 2004 yıllarında, tam etkinliğe

GEÇİŞ EKONOMİLERİ VE TÜRK TARIM SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK VE TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ANALİZİ (1992-2004)

Tablo 2: Geçiş Ekonomileri ve Türk Tarım Sektörünün Teknik Etkinlik Endeks Değerleri (1992-2004)

Ülke/Yıl	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Ortalama TE
Arnavutluk	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Ermenistan	0,676	0,861	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,964
Azerbaycan	0,584	0,561	0,464	0,478	0,530	0,475	0,936	0,641	1,000	0,851	1,000	1,000	0,810	0,718
Belarus	0,381	0,400	0,416	0,392	0,325	0,332	0,276	0,261	0,296	0,277	0,281	0,333	0,310	0,329
Bulgaristan	0,566	0,412	0,552	0,797	0,754	1,000	1,000	1,000	1,000	0,867	1,000	0,978	0,849	0,829
Hırvatistan	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Çekoslovakya	0,656	0,892	0,880	0,766	0,763	0,747	0,681	0,767	0,766	0,596	0,601	0,674	0,553	0,719
Estonya	0,481	0,437	0,659	0,766	0,836	0,789	0,749	0,654	0,627	0,609	0,660	0,710	0,615	0,661
Gürcistan	1,000	1,000	1,000	0,870	0,746	0,848	0,737	0,758	0,668	0,702	0,687	0,868	1,000	0,837
Macaristan	1,000	0,746	0,903	0,801	0,758	0,844	0,741	0,670	0,687	0,680	0,538	0,548	0,734	0,742
Kazakistan	0,480	0,566	0,666	0,556	0,491	0,601	1,000	0,628	0,669	0,682	0,743	0,810	0,768	0,666
Kırgızistan	0,461	0,418	0,305	0,337	0,392	0,431	0,400	0,403	0,428	0,431	0,499	0,608	0,729	0,449
Letonya	0,309	0,313	0,334	0,719	0,633	0,573	0,489	0,403	0,516	0,461	0,522	0,546	0,494	0,486
Litvanya	0,334	0,523	0,742	0,633	0,708	0,726	0,657	0,471	0,558	0,514	0,459	0,514	0,407	0,557
Makedonya	1,000	1,000	0,585	0,708	0,615	0,614	0,717	0,657	0,730	0,786	0,765	0,920	1,000	0,777
Moldova	0,430	0,312	0,213	0,236	0,211	0,470	0,920	1,000	0,578	0,260	0,646	0,322	0,211	0,447
Polonya	0,447	0,469	0,437	0,462	0,444	0,471	0,455	0,468	0,451	0,455	0,443	0,496	0,454	0,458
Romanya	0,633	0,698	1,000	1,000	1,000	1,000	0,906	0,933	0,799	0,909	0,902	0,947	1,000	0,902
Rusya	0,381	0,420	0,657	0,535	0,571	0,532	0,490	0,468	0,594	0,595	0,633	0,680	0,650	0,554
Slovenya	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Tacikistan	0,181	0,198	0,206	0,183	0,149	0,173	0,181	0,237	0,351	0,281	0,309	0,317	0,297	0,236
Türkmenistan	0,353	0,365	0,409	0,383	0,189	0,218	0,282	0,332	0,367	0,402	0,468	0,511	0,586	0,374
Ukrayna	0,250	0,369	0,417	0,406	0,483	0,440	0,415	0,369	0,454	0,451	0,438	0,393	0,403	0,407
Özbekistan	0,453	0,507	0,546	0,607	0,572	0,615	0,634	0,678	0,678	0,688	0,704	0,770	0,727	0,629
Türkiye	0,686	0,660	0,789	0,883	0,890	0,930	0,889	0,835	0,873	0,794	0,830	0,847	0,833	0,826
Ortalama	0,590	0,605	0,647	0,661	0,642	0,673	0,702	0,665	0,683	0,652	0,685	0,712	0,697	0,663

Kaynak: FAO ve WDI verileri kullanılarak hesaplanmıştır.

ulaşabilmişlerdir. Türkiye'nin ise incelenen yıllarda tam etkinliğe ulaşamadığı görülmektedir.

Tüm ülkelerin yıllık ortalama TE endeks değerleri incelendiğinde ortalama değerler 1992, 1993 yıllarında en düşük seviyede, 1998 ve 2003 yıllarında en yüksek seviyede gerçekleştiği söylenebilir. Tüm ülkelerin yıllık ortalama endeks değerlerinin bazı yıllarda dalgalanmasına karşın genel olarak arttığı gözlenmektedir. Geçiş ekonomileri olarak adlandırılan ülkelerin genel ortalama TE değeri 0.655 olarak gerçekleştiğinden dolayı bu ülkelerin tarım alanında etkinliğinin düşük olduğu sonucu çıkarılabilir. TE değerlerine göre referans ülkelerden sonra en etkin ülkeler Ermenistan (0.964), Romanya (0.902) ve Gürcistan (0.837) iken etkinliğin en düşük olduğu ülkeler ise Türkmenistan (0.374), Belarus (0.329) ve Tacikistan (0.236) dır.

Türkiye'nin ortalama TE değeri (0.826) ile geçiş ekonomilerinin ortalama TE değeri (0.655) karşılaştırıldığında Türkiye'nin bu ülkelerden önemli ölçüde ileride olduğu söylenebilir. Türkiye'nin TE değeri yıllar itibarı ile incelendiğinde 1993 yılında 0.660 iken 1997'de 0.930 değerine çıkarak büyük bir artış göstermesine rağmen daha sonraki yıllarda dalgalı bir seyir izleyerek 2004 yılında 0.833 değerine düşmüştür.

5.2. Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişme Bulguları

Tablo 3'te toplam 25 ülke için hesaplanan TFV'deki değişme değerleri verilmiştir. Toplam faktör verimliliğindeki değişme (TFVD) endeksi değerinin 1'den büyük olması TFV'deki artışı, bu endeksin 1'den küçük olması ise TFV'deki azalmayı ifade etmektedir. Yine TFV bileşenlerinden TED ve TD endekslerinin 1'den büyük olması teknik etkinlik ve teknolojiye ileriye ifade ederken, bu endekslerin 1'den küçük olması gerilemeyi göstermektedir. Diğer bir deyişle, TED endeksinin 1'den büyük olması işletmenin üretim sınırını yakalama etkisini (catching-up effect) ve TD endeksinin 1'den büyük olması üretim sınırının yukarı kaymasını ifade etmektedir. Diğer yandan, TED kendi içerisinde pür (saf) etkinlikteki değişme (SED) ve ölçek etkinliğindeki değişme (ÖED) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Ölçek etkinliği işletmenin uygun ölçekte üretim yapma başarısını göstermektedir. (Deliktaş, 2002: 263).

1992-2004 dönemi için toplam 25 ülkenin ortalama TED endeksi değeri 1.016 olarak ölçülmüştür. Genel olarak TE'de bir ilerleme söz konusudur. Bu ilerlemenin nedeni SED'nin ÖED'den daha büyük olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Aynı dönemde tüm ülkeler için TD endeks değerleri hemen hemen hiç artmazken (%0.6), TFV endeks değeri %2.2 oranında artmıştır. TFV'deki bu artışın temelinde teknik etkinlikteki ve teknolojik değişmedeki artışlar olduğu ifade edilebilir.

Diğer taraftan her ülke tek tek ele alındığında Belarus, Çekoslovakya, Macaristan ve Moldova dışındaki bütün ülkelerin TED endeksinin 1'den büyük olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile bu ülkeler referans ülkeler olan

GEÇİŞ EKONOMİLERİ VE TÜRK TARIM SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK VE
TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ANALİZİ (1992-2004)

Arnavutluk, Hırvatistan ve Slovenya tarafından tayin edilen en iyi üretim sınırını yakalamada başarılı olan, Belarus, Çekoslovakya, Macaristan ve Moldova ise başarılı olamayan ülkelerdir. Yıllık ortalama teknik etkinlik düzeyinde değişme olmayan ülkeler ise referans ülkeler ile Gürcistan ve Makedonya'dır.

Tablo 3: Geçiş Ekonomileri ve Türk Tarım Sektöründe Toplam Faktör Verimliliği ve Bileşenlerinin Ortalama Değerleri (1992-2004)

Ülkeler	TED	TD	SED	ÖED	TFVD
Arnavutluk	1.000	1.007	1.000	1.000	1.007
Ermenistan	1.033	1.029	1.000	1.033	1.064
Azerbaycan	1.028	0.969	1.037	0.991	0.996
Belarus	0.983	1.039	1.004	0.979	1.021
Bulgaristan	1.034	1.025	1.032	1.003	1.06
Hırvatistan	1.000	0.994	1.000	1.000	0.994
Çekoslovakya	0.986	1.033	1.003	0.983	1.019
Estonya	1.021	1.017	1.000	1.021	1.038
Gürcistan	1.000	0.974	1.000	1.000	0.974
Macaristan	0.975	1.017	1.000	0.975	0.991
Kazakistan	1.040	0.969	1.027	1.012	1.007
Kırgızistan	1.039	1.007	1.044	0.995	1.046
Letonya	1.040	1.014	1.033	1.007	1.054
Litvanya	1.017	1.028	1.033	0.984	1.045
Makedonya	1.000	1.004	1.000	1.000	1.004
Moldova	0.942	0.962	0.945	0.998	0.907
Polonya	1.001	1.011	1.010	0.991	1.012
Romanya	1.039	1.022	1.008	1.030	1.061
Rusya	1.045	1.024	1.000	1.045	1.070
Slovenya	1.000	1.041	1.000	1.000	1.041
Tacikistan	1.042	0.958	1.049	0.993	0.998
Türkmenistan	1.043	1.006	1.054	0.990	1.050
Ukrayna	1.041	1.028	0.993	1.047	1.070
Özbekistan	1.040	0.985	1.026	1.013	1.025
Türkiye	1.016	0.990	1.000	1.016	1.006
Ortalama	1.016	1.006	1.012	1.004	1.022

Kaynak: FAO ve WDI verileri kullanılarak hesaplanmıştır.

TED: Teknik Etkinlikteki Değişme, **TD:** Teknolojik Değişme, **SED:** Saf (pür) Etkinlikteki Değişme, **ÖED:** Ölçek Etkinliğindeki Değişme, **TFVD:** Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişme

Teknolojik değişme endeksinin 1'den büyük olması, ilgili dönemde en iyi üretim sınırının yukarı doğru kaydığını göstermektedir. Teknolojik değişme endeksinde göre 1992-2004 yılları arasında ülkelerin yarısı teknolojik ilerleme gösterirken diğer yarısı da gerileme göstermişlerdir. Bu dönemde en fazla teknolojik değişme sağlayan ülke Belarus (1.039) olmuştur. Onu sırasıyla Çekoslovakya (1.033) ve Ermenistan (1.029) izlemiştir. En fazla teknolojik gerilemenin görüldüğü ülkeler ise sırası ile Tacikistan (0.958), Moldova (0.962), Kazakistan (0.969) ve Azerbaycan (0.969) dır.

Toplam faktör verimliliği açısından ülkeler değerlendirildiğinde yıllık ortalama toplam faktör verimliliğinde en fazla artış gösteren ülkeler Rusya, Ukrayna(1.070) ve Ermenistan (1.064) dır. Yıllık ortalama toplam faktör verimliliğinde en fazla azalış olan ülkeler ise Moldova (0.907), Gürcistan (0.974) ve Macaristan (0.991) dır.

Türkiye'nin toplam faktör verimliliği bileşenlerine ayrı ayrı bakıldığında TED endeksi (1.016) olarak genel ortalama ile aynıdır. Diğer bir deyişle Türkiye referans ülkeler tarafından tayin edilen en iyi üretim sınırını yakalamada başarılı olmuştur. TED'deki artış ölçek etkinliğinden kaynaklanmaktadır. Türkiye'nin teknolojik değişme endeksindeki küçük azalmaya (0.99) karşın teknik etkinlik değişme endeksinin artmış olması sonucu Türkiye'nin toplam faktör verimliliği (1.006) artmıştır.

5.3. Teknik Etkinlik Farklılıklarını Belirleyen Bulgular

Çalışmanın bu kısmında ülkeler arasındaki teknik etkinlik farklılıklarına neden olan faktörler incelenmiştir. Tarım sektörü açısından farklılıkları ortaya koyacak faktörlerle ilişkin üç gösterge (oran) hesaplanmıştır.

Ülkeler arasındaki teknik etkinlik, teknolojik değişme ve toplam faktör verimliliği arasındaki farklılıkları belirleyen bölgesel, çevresel, politik, ekonomik, sosyo-kültürel vb. nedenler vardır. Ülkeler arasındaki etkinlik farkının nedenlerini tam olarak ortaya koyabilmek için bütün nedenlerin ölçülmesi ve karşılaştırmaya hazır hale getirilmesi gerekmektedir. Ancak farklılıkların hem nicelik hem de nitelik olarak çok olması ülkeler arasındaki etkinlik karşılaştırmasının tam anlamı ile yapılabilmesini engellemektedir. Bu açıdan çalışmada ülkeler arasındaki etkinlik farklılıklarını daha net açıklayabilmesi için Tablo 4'te de gösterildiği gibi üç oran ($TKD/TR = \text{tarımsal işgücü başına katma değer} / \text{hektar başına traktör sayısı}$, $TKD/TA = \text{tarımsal işgücü başına katma değer} / \text{tarımsal işgücü başına tarımsal alan}$ ve $TKD/GM = \text{tarımsal işgücü başına katma değer} / \text{hektar başına gübre miktarı}$) hesaplanmıştır. Bu oranlar tarım sektöründeki fiziksel sermayenin bir göstergesi olarak kullanılmıştır ve mevcut girdi miktarlarının tarımsal katma değer oluşumundaki etkisini göstermektedir. Ülkelerin teknik etkinlik düzeyini bu üç oranın belirlediği ve bu oranların yüksek oluşu teknik etkinliğin yüksek olduğunun göstergesi olarak ifade edilebilir.

GEÇİŞ EKONOMİLERİ VE TÜRK TARIM SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK VE TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ANALİZİ (1992-2004)

Ayrıca çalışmada teknik etkinlik, teknolojik değişme ve toplam faktör verimliliği hesaplamalarında kullanılan değişkenlerin ülkeler itibari ile yıllık değerlerini gözlemlediğimizde genel olarak teknik etkinliğin yüksek olduğu ülkelerde katma değer, traktör sayısının, gübre miktarının yıllar itibari ile artarken tarımsal istihdamın azaldığı, tarımsal alanın ise aynı kaldığı ya da azaldığı, teknik etkinliğin düşük olduğu ülkelerde ise katma değer azaldığı ya da kayda değer bir oranda artmadığı, traktör sayısının ve gübre miktarının azaldığı görülmektedir.

Tablo 4: Geçiş Ekonomileri ve Türkiye'nin Teknik Etkinlik Farklılıklarını Belirleyen Temel Göstergeler (1992-2004)

Ülkeler	TKD/TR	TKD/TA	TKD/GM	TE
Arnavutluk	797	157	272	1.00
Hırvatistan	24.533	102	478	1.00
Slovenya	426	306	606	1.00
Ermenistan	755	92	909	0.96
Romanya	1.714	56	728	0.90
Gürcistan	630	105	323	0.84
Bulgaristan	4.553	40	918	0.83
Türkiye	654	105	312	0.83
Makedonya	295	58	505	0.78
Macaristan	2.147	53	526	0.74
Çekoslovakya	1.548	65	371	0.72
Azerbaycan	515	48	519	0.72
Kazakistan	2.147	53	526	0.67
Estonya	449	33	649	0.66
Özbekistan	362	90	92	0.63
Litvanya	790	33	475	0.56
Rusya	2.627	12	1.163	0.55
Letonya	389	29	384	0.49
Polonya	185	57	161	0.46
Kırgızistan	433	32	359	0.45
Moldova	286	21	215	0.45
Ukrayna	997	15	497	0.41
Türkmenistan	357	41	148	0.37
Belarus	1.478	28	166	0.33
Tacikistan	108	30	57	0.24

Kaynak: FAO ve WDI verileri kullanılarak hesaplanmıştır.

TKD/TR: Tarımsal işgücü başına katma değer/ hektar başına traktör sayısı
TKD/TA: Tarımsal işgücü başına katma değer/ tarımsal işgücü başına tarımsal alan
TKD/GM: Tarımsal işgücü başına katma değer/ hektar başına gübre miktarı
TE: Teknik Etkinlik değeri

6. SONUÇ

Veri zarflama analizi kullanılarak, 1992-2004 dönemi için, geçiş ekonomileri olarak adlandırılan ülkeler ve Türkiye'nin tarım sektöründeki performanslarının değerlendirildiği çalışmada söz konusu ülkelerin tümü için teknik etkinlik seviyeleri, teknik etkinlikteki değişme, teknolojik değişme ve toplam faktör verimliliğindeki değişmeler hesaplanmıştır.

Teknik etkinlik endeksi sonuçlarına göre en iyi performansı gösteren Arnavutluk, Slovenya ve Hırvatistan referans ülkelerdir (TE=1). Bu endekse göre en kötü performansa sahip ülkeler ise Tacikistan, Türkmenistan ve Belarus'tur. Birkaç ülke hariç ülkelerin hepsinin teknik etkinlik, teknolojik değişim ve toplam faktör verimliliği endekslerinde artış meydana gelmiştir. En fazla teknik ilerleme gösteren ülke Rusya iken en fazla gerileme gösteren Moldova'dır. Teknolojik değişim endeksi açısından en fazla ilerleme sağlayan ülke Belarus iken en fazla gerileyen ülke ise Tacikistan'dır. Toplam faktör verimliliği açısından ise en fazla ilerleme sağlayan ülke Ukrayna ve Rusya iken en fazla gerileyen ülke ise Moldova'dır.

1992-2004 dönemi için Türkiye ile geçiş ekonomileri karşılaştırıldığında geçiş ekonomilerin ortalama teknik etkinlik değeri 0.655 iken Türkiye'nin teknik etkinlik değeri 0.826'dır. Geçiş ekonomilerinin ortalama teknik etkinlikteki değişim değeri 1.016, teknolojik değişim değeri 1.007 ve toplam faktör verimliliği değeri 1.023'tür. Türkiye'nin teknik etkinlik değişim değeri diğer ülkeler ortalaması ile aynı kalırken teknolojik değişim değeri 0.99 ile ortalamanın gerisine düşmüştür. Türkiye'nin toplam faktör verimliliğinin ölçek etkinliğindeki 1.016'lık pozitif değişme nedeni ile 1.006 olarak gerçekleşmesine rağmen diğer ülkeler ortalamasından geride kaldığı görülmüştür. Türk tarım sektörü teknolojik ilerleme göstermemesine rağmen, ölçek etkinliğinde meydana gelen artış sonucu toplam faktör verimliliği bundan olumlu etkilenmiştir. Bunun kaynağı mikro ve makro düzeydeki uygun ölçekte üretim yapma başarısı olduğu söylenebilir.

Ülkelerin teknik etkinlik, teknolojik değişme ve toplam faktör verimliliği arasındaki farklılıkları belirleyen nedenlerin, ülkelerin girdi olarak kullandıkları traktör sayısı, tarımsal alan, işgücü ve gübre değişkenlerinin miktarları ve bu değişkenlerin katma değer oluşturma kapasiteleri olduğu ifade edilebilir. Etkinliğin yüksek olduğu ülkelerde bu oranların da yüksek, etkinliğin düşük olduğu ülkelerde bu oranların da düşük olduğu gözlenmektedir.

KAYNAKÇA

ARNADE, A.C. (1994): "Using Data Envelopment Analysis to Measure International Agricultural Efficiency and Productivity", United States Department of Agriculture, Economic Research Service, Technical Bulletin, 1831.

CAVES, D.W., CHRISTENSEN, L.R. and DIEWERT E.W. (1982): "Multilateral Comparisons of Output, Input and Productivity Using Superlative Index Numbers", Econ.J. ,92(365):73-86.

CHARNES, A., COOPER and RHODES, W. (1978): "Measuring the Efficiency of Decision Making Units." European Journal of Operational Research, 2:429-444.

COELLI, T.J. (1996): "A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis Program", CEPA Working Papers, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia, 8(96):1-49.

COELLI, T.J., RAO, D.S.P. and BATTASE G.E. (1998): An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, Boston: Kluwer Academic Publishers.

COELLI, T.J. and RAO, D.S.P. (2003): "Total Factor Productivity Growth in Agriculture: A Malmquist Index Analysis of 93 Countries, 1989 - 2000." CEPA, Working Papers Series, No. 02, School of Economics University of Queensland, St. Lucia, Old, Australia.

ÇAKMAK, E., DUDU, H. ve ÖCAL, N. (2008): Türk Tarım Sektöründe Etkinlik: Yöntem Ve Hanehalkı Düzeyinde Nicel Analiz, TEPAV.

DELİKTAŞ, E. (2002): "Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi." ODTU Gelişme Dergisi, 29: 247-284.

DELİKTAŞ, E. and BALCILAR, M. (2005): "A Comparative Analysis of Productivity Growth, Catch-Up, and Convergence in Transition Economies", Emerging Markets Finance and Trade, 41(1):6-26.

DELİKTAŞ, E., ERSUNGUR, S.M. ve CANDEMİR, M. (2005): "The Comparison of Agricultural Efficiency and Productivity Growth in the EU and Turkey, 1980 - 2002", International Journal of Business Management and Economics, 1:109-124.

FARE, R., GROSSKOPF, S., NORRIS, M. and ZHANG, Z. (1994): "Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Changes in Industrialized Countries" American Economic Review, 84:66-83.

FARREL, M.J. (1957): "The Measurement of Productive Efficiency", Journal of the Royal Statistical Society, Series A, General, 253-282.

KÖK, R. ve DELİKTAŞ, E. (2003): Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, Dokuz Eylül Üniversitesi Matbaası.

MAO, W. and KOO, W.W. (1996): "Productivity Growth, Technology Progress, and Efficiency Change in Chinese Agricultural production from 1984 to 1993", Agricultural Economics Report, Department of Agricultural Economics, North Dakota State University, Fargo, ND 58105 - 5636.

RAO, D.S.P. and COELLI, T.J. (1998), "Catch - up and Convergence in Global Agricultural Productivity 1980 - 1995" CEPA, Working Papers, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.

TARIM, A. (2001): Veri Zarflama Analizi Matematiksel Programlama Tabanlı Görel Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Hacettepe Yayınları.

UYSAL, Y. (2006): "Ege Ve Türkiye'de Tarımda Yeniden Yapılanma", EGİFED Bilimsel Araştırmalar Dizisi Yayın No:1

ZAIM, O., BAYANER, A. ve KANDEMİR, M.U. (2001): Tarımda İller ve Bölgeler Düzeyinde Üretkenlik ve Etkinlik: Farklar ve Nedenler, T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü (TEAE), Yayın No:66, Nisan, Ankara.

FAO (2008), http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_en.asp, (05.04.2008)

WDI (2008), <http://ddp-ext.worldbank.org/> (05.04.2008)

TÜİK (2008), <http://tuik.gov.tr> (05.04.2008)