



Determination of Technical Efficiency of Soybean Producing Enterprises in Adana, Turkey

Serhan Candemir^{1*}, Nuray Kızılaslan²

^{1*}Eastern Mediterranean Gateway Generation Directorate of Agricultural Research Institute, 46160 Kahramanmaraş, Turkey

Corresponding author, E-mail: serhan_candemir@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4248-7024>

²Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Gaziosmanpaşa University, 60250 Tokat, Turkey

E-mail: nuray.kizilaslan@gop.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8535-0100>

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 13/06/2018
Accepted : 30/07/2018

Keywords:

Soybean
Data envelopment analysis
Efficiency
Cost analysis
Adana

ABSTRACT

In this study, input oriented efficiency analysis of soybean growing in Adana province was performed. Data were collected from 84 farmers with face to face survey method by using stratified sampling method. In the analysis of data economic analysis of soybean production was performed and after input use efficiency in soybean production was analysed by Data Envelopment Analysis. In addition, the distribution of expenditure and income components is examined according to the status of the enterprises being efficiency. According to the analysis results, the average soybean area width in Adana province is 121.78 and average soybean yield 430 kg/da calculated as. According to DEA with input oriented, technical efficiency was calculated as 0.881, pure technical efficiency as 0.950 and scale efficiency as 0.920.

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(1): 43-48, 2019

Adana İlinde Soya Üreten İşletmelerin Teknik Etkinliğinin Belirlenmesi

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 13/06/2018
Kabul : 30/07/2018

Anahtar Kelimeler:

Soya
Veri zarflama analizi
Etkinlik
Maliyet analizi
Adana

ÖZ

Bu çalışmada, Adana ilinde soya üretiminin girdi kullanım etkinliği analiz edilmiştir. Araştırma verileri tabakalı örnekleme yöntemi ile belirlenen 84 üreticiden anket yolu toplanmıştır. Verilerin analizinde soya üretim faaliyetinin ekonomik analizi yapılmış ve sonrasında Veri Zarflama Analizi ile girdi kullanım etkinliği analiz edilmiştir. Ayrıca işletmelerin etkin olma durumuna göre masraf ve gelir unsurlarının dağılımı incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre, Adana ilinde ortalama soya arazi genişliği 121,78 da., ortalama soya verimi, 430 kg/da olarak hesaplanmıştır. Girdiye yönelik yapılan Veri Zarflama Analizi sonuçlarına göre, teknik etkinlik 0,881, saf teknik etkinlik 0,950 ve ölçek etkinliği ise 0,920 olarak hesaplanmıştır.



Giriş

Soya yağlı tohumlu bitkiler içerisinde zengin protein içeriğine sahip olan ve içeriğinde %18-24 oranında yağ bulunduran önemli bir bitkidir. Yağ ve protein içeriğinin yanı sıra %30 karbonhidrat ve %5 oranında mineral madde içermektedir (Güler ve Emeksiz, 2016). Toprağa organik madde ve azot sağlayan bir bitki olması açısından da çevre dostu bir ürün olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca tohumundaki %18-24 oranında yağ ihtiva etmesinden dolayı yağlı tohumlar sınıflamasında yer almaktadır. Dünyada yağlı tohumlar içerisinde en fazla üretimi yapılan soyanın, 2016 yılı toplam üretim miktarı 334 milyon ton olarak gerçekleşmiş olup, dünya yağlı tohum üretim miktarının yaklaşık %60'ını oluşturmaktadır (Onat ve ark., 2017).

Soyanın geniş kullanım alanına sahip olması soyanın önemini artırmaktadır. Düşük üretim maliyetlerine karşın zengin besin içeriği, süt, yumurta, et proteinine alternatif olarak tercih edilebilmektedir (Ali, 2010). Soya birçok kullanım alanına sahiptir. İnsan beslenmesinde ve hayvan yem rasyonlarında protein ve yağ kaynağıdır. Süt ve besi sığırları rasyonlarında küçükbaş yetiştiriciliğinde ve kümes hayvanlarının yem rasyonlarında yer almaktadır. Sanayide ise tutkal ve mürekkep üretiminde kullanılmaktadır. Soyanın önemini daha da artıran bir diğer kullanım alanı ise, alternatif enerji kaynağı olarak biyodizel üretiminde hammadde olarak kullanılmasıdır.

Anavatanı Çin ve Mançurya olan soyanın en büyük üretici ülkesi ABD'dir. ABD'yi Brezilya, Arjantin ve Hindistan takip etmekte ve Dünya soya üretiminin yaklaşık %30'unu ABD gerçekleştirmektedir. Soyanın en büyük üreticisi olan ABD, aynı zamanda net soya ihracatçısı ülkedir (FAO, 2018).

2007/2008 üretim döneminde 220 milyon ton olan dünya soya üretimi, yaklaşık %50'lik artışla 334 milyon tona ulaşmıştır (FAO, 2018). Dünya soya üretim miktarında yıllara göre dalgalanma görünse de üretim miktarı artış eğilimi göstermektedir.

2016 yılı dünya soya fasulyesi ekim alanı, üretim ve verim miktarları incelendiğinde, ekim alanının yaklaşık %50'si ABD ve Brezilya'da yer almaktadır. Bu iki ülkeyi, Arjantin, Hindistan ve Rusya izlemektedir. Benzer şekilde dünya soya üretim miktarında söz sahibi ülkeler, sırasıyla ABD, Brezilya, Arjantin ve Hindistan'dır. Soyanın dekara verim değerleri incelendiğinde, 432 kg/da ile Türkiye ilk sırada yer alırken, 350 kg/da ile ABD, 301 kg/da ile Arjantin ve 290 kg/da ile Brezilya takip etmektedir (FAO, 2018).

Türkiye'de soya üretiminin 2004-2017 yılları arasındaki değişimi incelendiğinde 2004 yılında 140.000 dekar olan soya üretim alanı 2017 yılına gelindiğinde 317.000 dekara ulaşmıştır. Yıllar içerisinde ekim alanlarında dalgalanmaların görülmesine sebep olarak, destekleme politikaları, hastalıkların etkisi ve iklim değişikliğinden kaynaklanan ekim nöbetlerindeki değişimler gösterilebilir. Türkiye'de 2010 yılında soya üretimine 35 krş/kg destekleme verilmesi ile soya üretim miktarında artış yaşanmıştır. 2011 yılında 50 krş/kg ve 2017 yılında ise 65 krş/kg destek verilmeye devam etmiştir (TÜİK, 2018).

Soya ekim alanlarının yoğun olduğu Adana ilinde, uzun yıllar boyunca birinci ürün ve ikinci ürün mısır

üretimi ekim nöbeti yapılmadan uygulanmıştır. Yapılan yanlış üretim sisteminden dolayı, mısır bitkisinin bazı konukçu hastalıkları, üretim yapılan mısır arazilerinde hastalıklara ve verim kayıplarına yol açmıştır. Bu kayıpları bertaraf etmek adına ikinci ürün mısır üretiminden vazgeçilerek soya üretimine ağırlık verilmiştir.

Bir diğer etken de iklim değişikliğinden kaynaklı olarak ikinci ürün mısırın, yetiştiricilik takviminin gerisinde kalması, alternatif bir ürün arayışını doğurmuştur. Üretim maliyetlerinin düşüklüğü, Pazar sorunun olmaması, desteklerin etkisi ve yetiştiricilikte üreticiye sağladığı avantajlar soyanın üretim alanlarının artmasına neden olmuştur. 2010 yılından sonra soya ekim alanlarında görece olarak görülen azalmaların sebebi alternatif ürünlerdeki destekleme politikalarının etkisi ve ekim nöbeti gösterilebilir.

Üretim miktarı incelendiğinde ise 2004 yılında 50.000 ton olan Türkiye soya üretimi 2017 yılında 140.000 tona ulaşmıştır. Ekim alanlarında meydana gelen dalgalanma üretim miktarlarında da dalgalanmaya neden olmuştur.

Türkiye soya üretiminde 2017 yılı verilerine göre ekim alanı ve üretim miktarı olarak ilk sırada yer alan il Adana'dır. Adana, toplam Türkiye soya ekim alanının %59'unu ve üretim miktarının %62'ini gerçekleştirmektedir. Adana'yı sırasıyla Mersin, Samsun, Osmaniye ve Kahramanmaraş takip etmektedir. İllere göre verim miktarları incelendiğinde en yüksek verim 471 kg/da ile mersin, 461 kg/da ile Adana ve 414 kg/da ile Aydın ilinde gerçekleşmiştir. Türkiye verim ortalaması ise 442 kg/da'dır (TÜİK, 2018).

Türkiye'de 2016 yılında, 165000 ton üretim gerçekleşmiş olup, kullanılabilir üretim miktarı 163680 tondur. Türkiye soya tüketim miktarı ise aynı yıl için 2,4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin soya yeterlilik derecesi 2016 yılı için %7,1'dir (TÜİK, 2018). Diğer yağlı tohumlar ile karşılaştırıldığında soya üretiminin doğru politikalarla artırılması, teknoloji yoğun üretim teknikleri ile üretim faaliyetinin daha etkin bir hale getirilmesi gerekmektedir.

Dünyada birçok kullanım alanına sahip olan soya, Türkiye'de tüketim %55'i Endüstriyel olarak kullanılırken, %43'ü ise yemlik üretiminde kullanılmaktadır. Aynı zamanda küçük oranlarda da olsa gıda tüketimi ve tohumluk üretiminde de kullanılmaktadır (TÜİK, 2018).

Bu çalışmanın amacı, Dünya'da ucuz bir protein ve yağ kaynağı olan, hayvan yemi ve biyodizelin hammaddesi olan soyanın, Türkiye'de yoğun ekim alanı olan Adana ilindeki üretim etkinliğinin belirlenmesidir. Kaynakların etkin kullanımı en az üretim ve verim kadar önemli bir olgudur. Kaynakların etkin kullanımı, üretimin bir amacı olan kar maksimizasyonunun da gerekli bir şartıdır. Bu amaçla soya üretiminde girdi etkinliği Veri Zarflama Analizi (VZA) ile analiz edilmiştir. Etkinlik analizleri üretim maliyetlerinin kontrolü ve üretici gelirlerinin artırılmasında katkı sağlamaktadır.

Literatürde tarımsal ürünlerin etkinliği VZA ile inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Mao ve Koo (1997), 1984-1993 yılları arasında Çin tarımında yaşanan teknolojik gelişme ve verimliliğin, büyüme ve etkinlikteki

değişimini veri zarflama analizi ile incelemiştir. Aktürk ve Kıral (2002), Söke ovasında Pamuk üretim faaliyetinin etkinliğini, Koeijer ve ark. (2002), Almanya’da şeker pancarı işletmelerinin sürdürülebilir etkinliğini, Dhungana ve ark. (2004), Nepal’de mısır işletmelerinin ekonomik etkinliklerini, Ulu ve ark. (2016), İzmir’de Bamyada üretiminde girdi kullanım etkinliğini, Bayramoğlu ve ark. (2010), Tekirdağ ilinde Kanola yetiştiriciliğinin ekonomik ve teknik etkinliğini ve Ceyhan ve ark. (2004), Karadeniz bölgesindeki alabalık işletmelerinde ekonomik etkinliği, Gül ve ark. (2009), Çukurova bölgesinde pamuk üreticilerinin teknik etkinliğini, Parlakay ve Alemdar (2011), Adana ve Osmaniye illerinde yer fıstığı tarımında teknik ve ekonomik etkinliği Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan literatür araştırmasında soya üreten işletmelerde etkinlik analizine rastlanılmamıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bu araştırmanın verileri, Adana ilinde soya yetiştiren işletmelerden anket yoluyla elde edilmiştir. Soya üretim faaliyetinin ekonomik analizini ve etkinliğini hesaplayabilmek amacıyla, masraf kalemleri, girdi miktarları ve girdi miktarlarına ilişkin birim fiyatlar çalışma kapsamında incelenmiştir. Veriler 2014 üretim yılına aittir.

Yöntem

Örneklemede izlenen yöntem: Çalışma sahasında yer alan işletmelerin, heterojen bir yapı sergilemesinden dolayı görüşülecek tarım işletmelerinin sayısını belirlemede “*Tabakalı Örnekleme Yöntemi*” kullanılmıştır. Tabakalı örnekleme yöntemi, ana kitleyi, homojen tabakalara ayırıp, daha az örnekle, sağlıklı bir çalışma yapabilmek imkânı sunmaktadır (Güneş ve Arıkan, 1998, Candemir ve ark., 2017). Tabakalı Örnekleme Yönteminde uygulanan Neyman Yöntemi’nde kullanılan formül aşağıda sunulmuştur (Yamane, 2001). Adana’da 1.541 işletme çalışmanın popülasyonunu oluşturmaktadır.

$$n = \frac{[\sum N_h S_h]^2}{N^2 \times D^2 + \sum N_h (S_h)^2}$$

- n = örnek işletme sayısı
 N_h = h’inci tabakadaki işletme sayısı
 S_h = h’inci tabakanın standart sapması
 N = Toplam işletme sayısı
 D^2 = $(d/t)^2$ değeri olup.
d = Popülasyon ortalamasından izin verilen hata miktarını (Ortalama arazi genişliğinin %10’u).
t = Araştırmada öngörülen %95 güven sınırına karşılık gelen t tablo değerini (1,96) ifade etmektedir.

Araştırmada %95 güven aralığında %5 önem seviyesinde hesaplama yapılmış ve örnek hacmi 84 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin analizinde izlenen yöntem: Çalışma kapsamında, işletmelerin soya üretim faaliyeti sonucunda elde ettikleri brüt ve net karlar hesaplanmıştır. Soya üretim masrafları değişken masraflar ve sabit

masraflardan oluşmaktadır. Değişken masraf unsurlarını; işgücü ve çekigücü masrafları ile materyal (tohum, gübre, ilaç, su parası) masraflar ve döner sermaye faizi oluşturmada, sabit masraf unsurlarını ise; genel idari giderler ve arazi kirası oluşturmaktadır. Döner sermaye faizi karşılığının hesaplanmasında T.C. Ziraat Bankasının 2014 yılı tarımsal işletme kredileri için uyguladığı yıllık faiz oranı (%12) dikkate alınmıştır (Kıral ve ark., 1999). Üretim faaliyeti yılın yarısını kapsadığı için bu oran %6 olarak dikkate alınmıştır. Soya üretiminin net karını hesaplayabilmek için, gayri safi üretim değerinden toplam masraflar çıkarılmıştır.

İşgücü masraflarını, işletmelerde kullanılan aile işgücü ve geçici işgücü ücret karşılığının toplamı oluşturmaktadır. Tohum, gübre, tarımsal ilaç ve su parası gibi masraf unsurlarının oluşturduğu materyal masrafları, üreticinin kullandığı girdi ve miktarları için ödemiş olduğu cari fiyatlardan oluşmaktadır. Yoğun olarak toprak hazırlığı, ekim, çapalama ve gübreleme gibi işlemlerde kullanılan makine çeki gücünün hesaplanmasında, homojenliği sağlayabilmek için bölgedeki arazi işleme kira ücretleri kullanılmıştır (Çiçek ve ark., 1999, Tanrıvermiş, 2000, Engindeniz ve Coşar, 2013, Başaran ve Engindeniz, 2015).

Soya üretim etkinliğini ortaya koymak amacıyla teknik etkinlik analizi yapılmıştır. Etkinlik ölçümlerinde genellikle parametrik veya parametrik olmayan yöntemler kullanılmaktadır. Parametrik yöntem olarak stokastik sınır analizi (SSA), parametrik olmayan yöntem olarak ise Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılabilmektedir. VZA’nın SSA’ya göre araştırmacıya sağladığı avantajlardan dolayı genellikle etkinlik ölçümlerinde VZA kullanılmaktadır. Bu avantajlar, etkinliğin ölçümünde özel üretim fonksiyonlarına ve etkinliğin ölçüsü olarak kabul edilen hata terimine ait dağılım tipinin belirlenmesine ihtiyaç duymamasıdır (Coelli ve ark., 2002). Bu nedenlerden dolayı, çalışmada soya üretiminin etkinlik ölçümlerinde parametrik olmayan VZA tercih edilmiştir.

Veri Zarflama Analizinde, çalışmadan elde edilen veriler, ölçeğe sabit getiri (CCR) ve ölçeğe göre değişken getiri (BCC) modellerine göre incelenmiştir. Her iki modelden elde edilen sonuçlara göre tahminler yapılmıştır. Girdi kullanımına yönelik model yaklaşımında istenen çıktılara daha az girdi kullanarak elde edilebilmektedir. Girdi kullanımına yönelik ve ölçeğe sabit getiri varsayımındaki yaklaşım aşağıda gösterilmiştir (Fare ve Grosskopf, 1994; Coelli ve ark., 2006; Engindeniz ve Coşar, 2013).

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} \theta, \\ & St.-y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Burada, θ bir skaler ve λ ise $N \times 1$ sabitler vektörüdür. Elde edilen θ değeri i’nci üretim biriminin etkinlik derecesini göstermektedir. Farrell (1957) tanımına göre bu değer; 0 ile 1 arasındadır. θ değerinin 1’e eşit olması, üretici biriminin etkin sınır üzerinde olması anlamına gelmektedir. Doğrusal programlama problemi her üretici birim için N defa çözülerek, her bir birim için θ değeri yani teknik etkinlik değerleri elde edilmektedir (Coelli ve ark., 2006).

Üreticiler çıktılardan ziyade girdileri kontrol edebilme konumunda oldukları için, bu çalışmada etkinlik ölçümü girdiye yönelik yapılmıştır. Adana ilinde soya üretiminin etkinliğini hesaplayabilmek için 5 girdili 1 çıktılı model oluşturulmuştur. Girdiler, sulama sayısı, gübre miktarı, tohum miktarı, çeki gücü saati, işgücü saatinden oluşurken, çıktı olarak ise verim kullanılmıştır. Etkinlik ölçümlerinin tahmininde, Coelli (1996) tarafından geliştirilen DEAP 2.1 paket programı kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları

2014-2015 üretim döneminde çalışma alanında soya üreten işletmelerde, ortalama soya üretim alanı genişliği 121,8 dekar olarak hesaplanmıştır. Bulgulara göre soya üretiminde dekara ortalama 3,48 saat işgücü ve 1,38 saat çeki gücü kullanılmıştır. İşçiliğin büyük bir kısmı sulamada ve çeki gücünün büyük bir kısmı ise toprak hazırlığında kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca ortalama gübre kullanım miktarı 13,5 kg/da, tohum miktarı ise 5,36 kg/da olarak hesaplanmıştır.

Soya Üretiminin Ekonomik Analizi

Soya üretiminde, üretim masrafları, sabit ve değişken üretim masrafları olarak Çizelge 1’de incelenmiştir. Birim üretim alanına göre soya üretim masrafı 540,01 TL/da olarak hesaplanmış olup, toplam masrafların %60’ını değişken masraflar, %40’ını ise sabit masraflar oluşturmaktadır. Değişken masraflar içerisinde ise en yüksek masraf unsuru, gübre, tohum, ilaç, su parası gibi masraf unsurlarının yer aldığı materyal masrafıdır.

Soya yetiştiren işletmelerin, soya üretim faaliyetinden elde ettikleri gelirin belirlenmesinde, brüt ve net karların hesaplanması önemli bir yere sahiptir (Çizelge 2 ve 3). Brüt kâr, GSÜD’den değişken masraflar çıkarılarak, net kâr ise GSÜD’den toplam masraflar çıkarılarak hesaplanmıştır. Brüt kâr, işletme ve işletmelerde üretim faaliyetlerini kârlılıklarını karşılaştırmaya imkân veren bir değerdir. İşletme planlamalarında brüt kâr yönlendirici olabilmektedir. Brüt kâr işletmecinin sahip olduğu sabit sermaye unsurları ve müteşebbis olarak faaliyetlerinin karşılığıdır. Gayri Safi Üretim Değeri ise, herhangi bir üretim faaliyetinden elde edilen ana ve yan ürünlerin parasal değeridir. Çalışmada kullanılan bir diğer etkinlik ölçütü de nispi karlılık oranıdır. Nispi karlılık oranı, gayri safi üretim değerinin üretim masraflarına oranlanması ile hesaplanmıştır.

Soya üretiminin brüt karı dekara 351,67 TL ve net karı ise 136,80 TL olarak hesaplanmıştır. Soya üretiminden elde edilen dekara brüt karın gayri safi üretim değerini karşılama oranı yaklaşık %50 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç işletmelerin soya üretiminden sağladıkları brüt kar ile değişken masrafların tamamını karşıladığını göstermektedir.

İşletmelerin ortalama soya verimi 430 kg/da olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4). Toplam üretim masraflarının, üretim miktarına oranlaması ile kg maliyeti 1,27 TL. Soyanın ortalama satış fiyatı 1,07 TL/kg olup ve çalışmanın yapıldığı dönemde 0,50 TL/kg olduğu dikkate alınırsa, 0,30 TL/kg kar elde edildiği tespit edilmiştir.

Soya Üretiminin Etkinlik Analizi

Soya üreten işletmelerdeki etkinlik ölçümleri, VZA-CCR ile analiz edilmiştir. Etkinlik değerleri, saf teknik (ölçeğe göre değişen getiri) ve ölçek etkinliği olmak üzere ayrıştırılarak incelenmiştir. Araştırmada 5 girdili 1 çıktılı VZA modeli oluşturulmuştur. Girdi olarak, işgücü (saat/da), çeki gücü (saat/da), tohum miktarı (kg/da), gübre miktarı (kg/da) ve sulama sayısı (adet) dikkate alınırken, çıktı olarak ise verim (kg/da) dikkate alınmıştır.

Çizelge 1 Birim Alanda Soya Üretim Masrafları ve Masraf Unsurları

Table 2 Soybean production costs and cost components in the unit area

Masraflar	Değer (TL/Da)	Oran (%)
Değişken Masraflar	325,14	60,2
İşgücü Masrafları	38,27	11,8
Makine-Çekigücü Masrafı	95,17	29,3
Materyal Masrafı	173,29	53,3
Döner Sermaye Faizi	18,40	5,7
Sabit Masraflar	214,87	39,8
Genel İdari Giderler (%3)	9,75	4,5
Arazi Kirası	205,12	95,5
Üretim Masrafları Toplamı	540,01	100,0

Çizelge 2 Masraf ve Gelir Unsurları

Table 2 Cost and income components

Masraf, Gelir ve Karlılık Unsurları	Değer (TL/Da)
Gayri Safi Üretim Değeri (TL)	676,81
Değişken masraflar (TL)	325,14
Üretim Masrafları (TL)	540,01
Brüt Kar (TL)	351,67
Net Kar (TL)	136,80
Nispi Kar	1,25

Çizelge 3 Birim Maliyet ve Gelir Unsurları

Table 3 Unit cost and income components

Birim Başına Maliyet ve Gelir Unsurları	Değer
Ekilen Alan (da)	121,78
Verim (kg/da)	430
Kg Maliyet (TL)	1,27
Satış Fiyatı (TL)	1,07
Destek (TL)	0,50
Kg Kar	0,30

Çizelge 4 VZA Modelinde Kullanılan Çıktı ve Girdilerin Ortalamaları

Table 4 Averages of the outputs and inputs used in the VZA Model.

Girdi ve çıktılar	Ort.	Std.Sapma	Max	Min
Verim (kg/da)	430,02	48,8	560	350
İşgücü (saat/da)	3,475	0,43	4,90	2,80
Çekigücü (saat/da)	1,38	0,26	1,90	0,90
Tohum (kg/da)	5,36	0,67	7,00	4,20
Gübre (kg/da)	13,47	5,37	27,80	0,00
Sulama sayısı (adet)	5,28	0,98	8,00	4,00

Soya üretim faaliyetine ilişkin ortalama, en düşük ve en yüksek etkinlik değerleri Çizelge 5’de verilmiştir. VZA-CCR ile teknik etkinlik 0,881 ve ölçek etkinliği 0,920 olarak ölçülmüştür. İnceleme alanında VZA-BCC ile teknik etkinlik katsayısı 0,741 ile 1 arasında değişmekte olup, ortalama 0,950’dir. Bu katsayı, etkin olmayan işletmelerin girdi miktarları %5 azalttıklarında çıktı miktarında herhangi bir azalmanın olmayacağını göstermektedir. Ölçek etkinliği değerine göre, incelenen işletmelerin optimum büyüklükten farklı ölçeğe sahip olmalarından dolayı %8 oranında daha fazla girdi kullandığı belirlenmiştir.

İnceleme alanında teknik yönden tam olarak etkin çalışan, yani teknik etkinlik katsayısı 1’e eşit olan 14 işletme bulunmaktadır. İşletmelerin teknik etkinlik ölçüm sonucuna göre, etkin olan ve olmayan işletmelerin üretim ve girdi unsurlarına ilişkin veriler çizelge 6’da incelenmiştir.

Çizelge 5 Etkinlik skorlarına ait tanımlayıcı istatistikler

Table 5 Descriptive statistics for efficiency scores

	Ort.	Min.	Max.
Teknik Etkinlik (ÖSG)	0,881	0,584	1,000
Saf Teknik Etkinlik (ÖDG)	0,950	0,741	1,000
Ölçek Etkinliği	0,920	0,659	1,000

Çizelge 6 Teknik Etkinlik Ölçümüne Göre, Etkin olan ve Olmayan İşletmelerin Üretim ve Girdi Unsurları

Table 6 Production and Input Elements of Efficient and Inefficient Enterprises by Technical Efficiency Measure

Üretim ve Girdi Unsurları	Etkin	Etkin Olmayan
İşletme sayısı	14	70
Üretim Masrafları	514,99	545,01
F/M	1,59	1,20
Soya Verimi	486,14	418,80
Üretim Alanı	196,57	106,83
GSÜD	806,39	650,89
İşgücü	3,31	3,51
Çeki gücü	1,28	1,40
Tohum miktarı	5,27	5,38
Gübre miktarı	8,40	14,49
Sulama sayısı	5,3	5,3

Teknik olarak etkin işletmelerde üretim masrafları, (514,99 TL/da) etkin olmayan işletmelerden (545,01 TL/da) daha düşük bulunmuştur. Bununla birlikte etkin olan işletmelerin soya üretim alanı, etkin olmayanlara göre daha yüksektir. Etkin olmayan işletmelerin daha küçük alanlarda daha fazla masraf yaparak üretim yaptıkları anlaşılmaktadır. Nitekim bu durum gerçekleştirilen üretim faaliyetinde kullanılan girdi miktarları incelendiğinde görülebilmektedir. Ayrıca etkisiz işletmelerde fazla girdi kullanımından kaynaklı maliyetlerin yüksek oluşu ve beraberinde verimde görülen düşüklük birim masraf başına getiriye azaltmıştır (F/M 1,20).

GSÜD değerleri bakımından etkin olan ve olmayan işletmeler incelendiğinde, etkin işletmelerin GSÜD (806,39 TL/da) etkin olmayan işletmelere göre daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç

Soya yetiştiriciliğinin kullanım alanlarının yaygınlaşmasından dolayı önemi ve yetiştiricilik alanları dünya genelinde artış göstermektedir. Buna karşın Türkiye’de devlet destekleri ve alternatif ürün arayışlarının etkisi ile son 10 yılda ekim alanlarında hareketlilik gözlenmeye başlamıştır. Özellikle soyanın yağlı tohumlar içerisinde yer alması, biyodizel hammadde olması ve biyodizelin de çevreye duyarlı bir alternatif enerji kaynağı olması, dünya da soyaya olan ilgiyi artırmıştır. Bu sebeple soya üretiminde etkinlik analizi ve maliyet analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre soya maliyetinin %11,8’ini işgücü masrafları, %29,3’nü makine çeki gücü masrafları, %53,3’ünü tohum, ilaç, gübre, su parası gibi materyal masrafları oluşturmaktadır. Soya üretiminde net kar 136,80 TL/da olarak hesaplanmış olup, fayda masraf oranı etkin işletmelerde 1,59, etkin olmayan işletmelerde ise 1,20 olarak hesaplanmıştır.

Girdi yönlü yapılan VZA elde edilen sonuçlar, mevcut teknolojik koşullarla, kullanılan girdilerin miktarında değişikliğe gidilmeden üretim miktarının %5 oranında artabileceğini ortaya koymaktadır. Parlakay ve Alemdar (2011), Çukurova bölgesinde yerfıstığı işletmeleri için bu oranı VZA ile %19, Gül ve ark. (2009), Çukurova bölgesinde pamuk işletmeleri için bu oranı %20, Bayramoğlu ve ark. (2010) Tekirdağ ilinde kanola işletmelerinde %24 olarak hesaplamıştır.

Sonuç olarak girdi kullanımındaki etkisizlik, maliyetler üzerinde olumsuz etki yaratarak maliyetleri yükselttiği görülmektedir. Soya üretim maliyetleri teknik etkinlik sonuçlarına göre karşılaştırıldığında girdileri etkin olarak kullanmayan işletmelerin maliyetlerinin yüksek olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca analiz sonuçlarına göre işletmelerde ölçek etkisizliği de tespit edilmiştir. Etkin olmayan işletmelerin üretim masrafları daha yüksek ve soya üretim alanları etkin işletmelere göre daha düşüktür.

Soya üretimi bölgede yetiştiriciliği yapılan buğday+ikinci ürün mısır ve pamuk gibi ürünler ile ikame edilebilir. Hem üretici gelirinin yükseltilmesinde hem de soya maliyetlerinin düşürülmesinde, kullanılan girdilerin etkin kullanımı önemlidir. Yapılan bu çalışma ile işletmelerin sahip olduğu üretim kaynakları ve teknoloji ile elde ettikleri aynı verimi, daha az girdi kullanarak elde edebilecekleri belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Aktürk D, Kırıl T, 2002. Veri Zarflama Yöntemi İle Tarım İşletmelerinde Pamuk Üretim Faaliyetinin Etkinliğinin Ölçülmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimi Dergisi, 8(3): 197-203.
- Ali N, 2010. Soybean Processing and Utilization, The Soybean Botany, Production and Uses, Editor: Singh, G., <http://www.cabi.org>
- Başaran C, Engindeniz S, 2015. Sivri Biber Üretiminde Girdi Kullanım Etkinliğinin Analizi: İzmir Örneği, Tarım Ekonomisi Dergisi, 21(2):77-84.
- Bayramoğlu Z, Aktürk D, Tatlıdil FF, 2010. Kaynakların Rasyonel Kullanımının Üretim Maliyetleri Üzerine Etkisi: Kanola Yetiştiriciliği Örneği, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 24 (3): 62-68 ISSN:1309-0550

- Candemir S, Kızılaslan N, Kızılaslan H, Uysal O, Aydoğan M, 2017. Kahramanmaraş İlinde Dane Mısır ve Pamuk Üretiminde Girdi Gereksinimi ve Karlılıkları Açısından Karşılaştırmalı Analizi, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4(1): 1-8
- Ceyhan V, Cinemre HA, Bozoğlu M, Demiryürek K, Kılıç O, 2004. Karadeniz Bölgesindeki Alabalık İşletmelerinde Ekonomik Etkinlik, Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16-18 Eylül 2004 Tokat, s.255-262.
- Coelli T, 1996. A guide to DEAP version 2.1. A data envelopment analysis (computer) program. CEPA Working Paper 96/08, Dept Econometrics, Univ New England, Armidale, Australia.
- Coelli T, Rao DSP, Christopher JOD, 2006. An introduction to efficiency and productivity analysis. 2nd Edition, Springer Publications, Hardcover, 372 pages.
- Coelli T, Rahman S, Thirtle C, 2002. Technical, Allocative, Cost and Scale Efficiencies in Bangladesh Rice Cultivation: A Non-parametric Approach, Journal of Agricultural Economics, 53(3):607-626.
- Çiçek A, Akçay Y, Sayılı M, 1999. Tokat İli Erbaa Ovasında Bazı Önemli Sebze Üretim Girdileri, Maliyetleri ve Karlılıkları Üzerine Bir Araştırma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:34, Tokat.
- Dhungana BR, Nuthall PL, Nartea GV, 2004. Measuring the Economic Inefficiency of Nepalese Rice Farms Using Data Envelopment Analysis. The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 48:2 (347-369).
- Engindeniz S, Coşar G, 2013. İzmir'de Domates Üretiminin Ekonomik ve Teknik Etkinlik Analizi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 50 (1): 67-75.
- FAO, www.fao.org.tr, Erişim, 08.05.2018
- Färe R, Grosskopf S, 1994. Estimation of returns to scale using data envelopment analysis: a comment. European Journal of Operational Research, 79:379-382.
- Farrell MJ, 1957. The measurement of productive efficiency. Journal of Royal Statistical Society, 120(3):253-290.
- Gül M, Koç B, Dağıstan E, Akpınar MG, Parlakay O, 2009. Determination of technical efficiency in cotton growing farms in Turkey: A case study of Cukurova region, African Journal of Agricultural Research, 4 (10), 944-949.
- Güler D, Emeksiz F, 2016. Türkiye'de Soya Üretimi, Tüketimi ve Pazarlaması, https://www.researchgate.net/publication/308899280_Turkiye%27de_Soya_Uretimi_Tuketimi_ve_Pazarlamasi, Erişim tarihi, 11.05.2018
- Güneş T, Arıkan R, 1998. Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:1049, Ders Kitabı: 305, Ankara
- Kıral T, Kasnakoğlu H, Tatlıdil F, Fidan H, Gündoğmuş E, 1999. Tarımsal Ürünler İçin Gelir ve Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No:37, Ankara.
- Koeijer TJ De, Wossink GAA, Struik PC, Renkeme JA, 2002. Measuring Agricultural Sustainability in Terms of Efficiency: The Case of Dutch Sugar Beet Growers Journal of Environmental Management Volume 66, Issue 1, Pages 9-17.
- Mao W, Koo WW, 1997. Productivity Growth, Technological Progress and Efficiency Change in Chinese Agriculture After Rural Economic Reforms: A DEA Approach. China Economic Review 8, 157-174.
- Onat B, Arıoğlu H, Güllüoğlu L, Kurt C, Bakal H, 2017. Dünya ve Türkiye'de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimine Bir Bakış, KSÜ, Doğa Bilimleri Dergisi, 20 (Özel Sayı) sayfa:149-153
- Parlakay O, Alemdar T, 2011. Türkiye'de Yerfıstığı Tarımında Teknik Ve Ekonomik Etkinlik. Tarım Ekonomisi Dergisi, 17 (1 ve 2), 47-53. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/tarekoder/issue/25840/272421>
- Tanrıvermiş H, 2000. Orta Sakarya Havzasında Domates Üretiminde Tarımsal İlaç Kullanımının Ekonomik Analizi, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları No:42, Ankara.
- Türkiye İstatistik Kurumu, (TÜİK), www.tuik.gov.tr, Bitkisel Ürün İstatistikleri, Erişim Tarihi, 11.05.2018
- Ulu Ö, Engindeniz S, Özden A, 2016. İzmir'de Bamyas Üretiminde Girdi Kullanım Etkinliğinin Analizi, Tarım Ekonomisi Dergisi Cilt:22 Sayı:2 Sayfa:69-76
- Yamane T, 2001. Temel Örnekleme Yöntemleri. (İngilizceden Çeviren: Esin MA, Bakır A, Aydın C, ve Gürbüzsül E.). İstanbul: Literatür Yayıncılık