XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi
25-27 MAYIS 2016
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
TARIM EKONOMİSİ BÖLÜMÜ

TRA1 BÖLGESİNDE SÜT ÜRETİM DÜZEYİNDE ROL OYNAYAN FAKTÖRLERİN STOKASTİK SINIR MODELİ VE KESİR LOGİT/PROBİT MODELLERİ YARDIMI İLE BELİRLENMESİ

Emine AŞKAN[1] Vedat DAĞDEMİR[1] Abdulbaki BİLGİÇ[1]

emine_askan@hotmail.com dagdemir@atauni.edu.tr abilgic@atauni.edu.tr

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 25240 Erzurum.

ÖZET

Türkiye'de yıllık süt üretimi yaklaşık 17 milyon ton civarındadır. Ortadoğu ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgelerinde süt üretimleri sırasıyla 1 milyon ton ve 2,25 milyon ton düzeyindedir. TRA1 bölesinde bulunan Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerinde 2014 yılı itibariyle süt üretimi yaklaşık 0,85 milyon ton olarak gerçekleşmiş ve Türkiye süt üretiminin yaklaşık %5'ni sağlamıştır. Bu iller geniş çayır ve mera alanına sahip olmasına karşın, yıllın yarısının kış olması, ekstansif tarımın bölgede hâkim olması, soğuk süt zincirinin yerinde ve zamanında bir pazarlama kanalı olarak yaygın olmamasından dolayı süt üretim miktarı istenilen seviyede değildir. Bu bağlamda; bu üç ilde süt üretiminde bulunan tarımsal işletmelerde stokastik sınır modeli kullanılarak etkinlik değerleri elde edilmiş ve daha sonra kesir logit ve probit modelleri kullanılarak etkinlik değerlerine etki eden işletme ve işletmeciye ait sosyo-demografik faktörler belirlenmiştir. Stokastik frontier modelinde translog üretim modeli Cobb-Douglas üretim modeline dönüştüğü test sonucunda belirlenmiş ve bu üretim modelinde ölçek esnekliği 1'den büyük belirlenerek ölçeğe göre artan getiri olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla, faktör artış oranı süt üretim artış oranın altında olduğu ve yetersiz kaldığı durumu göstermektedir. Ayrıca etkinliğe etki eden sosyo-demografik faktörlerin çoğunluğu istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Bu faktörlerin birim etkileri kesir logit/probit modelinden türetilmiştir.

***Anahtar Kelimeler*:** Stokastik Sınır Modeli, Kesir Logit/Probit, TRA1 Bölgesi, Süt Üretimi.

DETERMINATION OF THE FACTORS PLAYING ROLES IN MILK PRODUCTION RATE IN TRA1 NUTS II REGION USING STOCHASTIC FRONTIER MODEL AND FRACTION, LOGIT/PROBIT MODELS

ABSTRACT

Mean annual milk production rate is about 17 million tons in Turkey for the middle east and northeast Anatolia regions, 1 million and 2.25 million tons, respectively. In TRA1 Region, covering the provinces of Erzurum, Erzincan and Bayburt, this rate is in 2014 0.85 million tons accounting for 5% of the country. This is not a desire rate for the region because even though it covers extended turf and pasture lands, more than half of a year is in winter season period, extensive type of agricultural production is dominant in it, cold chain of milk is not common as a marketing tool. In this respect, in three provinces of the region, efficiency values were

estimated for dairy production facilities using stochastic frontier model and then fractional regression model (logit and probit models) are used to determine the socio demographic factors affecting the efficiency values. Two competitive production function Cobb-Douglas and Translog production functions are used in the model and then we tested one against the other. We obtained the scale efficiency value which is greater one indicating increasing returns to scale. Therefore, factor increasing rate is lower than milk production rate and not efficient. To facilitate more outputs farmers should increase the use of inputs. In addition, most of socio-demographic factors affecting efficiency were found to be statistically significant. Relative effects of such factors were derived from fractional regression model (logit/probit models).
***Keywords*:** Stochastic frontier Model, fraction, Logit/Probit, TRA1 region, milk production

1.GİRİŞ

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomik kalkınma ve sanayileşme çabaları içerisinde tarım sektörünün önemi gün geçtikçe artmaktadır (Demir ve Sancar 2012).Tarım, sadece gıda ürünlerini üreten bir ekonomik birim değil, aynı zamanda sanayi sektörüne girdi sağlayan, istihdama ve dış ticarete önemli katkılarda bulunan bir sektör olarak Türk ekonomisine de önemli katkılar sağlamaktadır (Gündüz 2011).

2014 yılında olumsuz hava ve doğa koşulları nedeniyle tarımsal üretim gerileme gösterirken, bu durum ülkemiz büyüme rakamlarına da olumsuz yansımıştır. 2014 yılında bir önceki yıla göre üretim yöntemiyle gayri safi yurtiçi hasıla, sabit fiyatlarda %2.9'luk, cari fiyatlarda %11.6'lık artış göstermiştir. Tarım sektörünü oluşturan faaliyetlerin toplam katma değeri ise sabit fiyatlarla %1.9'luk azalış göstererek, cari fiyatlarla %8.1'lik artış göstermiştir (TÜİK, 2015).

Ekonomiye sağladığı katma değerin yanı sıra risk ve belirsizliğin yüksek olması, tarım sektörüne yönelik sürdürülebilir politikaların uygulanmasını gerekli kılmaktadır. Çakmak ve ark. (2008) Türkiye tarımında yürütülen politikaların temelindeki üç hedefi makroekonomik istikrar, Avrupa Birliğine uyum ve uluslararası rekabet düzeyini yakalamak olarak belirtilmiştir. Her üç hedefi tutturabilmek için üretimde etkinliğin sağlanması önkoşuldur. Etkinlik konusunda sürdürülebilir politikalar geliştirmek ve uygulayabilmek için üreticilerin mevcut etkinlik durumlarını ortaya koyan ve etkinliği etkileyebilecek sosyo-ekonomik ve demografik kriterler arasındaki ilişkileri analiz eden analitik çalışmalara duyulan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır (Gündüz 2011).

Tarımsal üretim faaliyetlerinde etkinlik ölçümü konusunda uluslararası düzeyde çok sayıda araştırma yapılmıştır (Ali ve Chaudhry, 1990; Battese ve ark., 1996; Fraser ve Cordina, 1999; Mathijs ve Swinnen, 2001; Ojo, 2003; Johansson, 2005; Moreira Lopez ve ark., 2006; Esmaeili ve Ormani, 2007; Ben Amor ve Muller, 2010). Türkiye'de tarımda etkinlik ölçümleri ise son onbeş yıla yayıldığı görülmektedir (Aktürk ve Kıral, 2002; Tipi ve Rehber, 2006; Bozoğlu ve Ceyhan, 2007; Avcı ve Kaya, 2008; Çakmak ve ark., 2008; Kılıç ve ark., 2009; Uzmay ve Adanacıoğlu, 2009; Gündüz ve ark., 2010).

Hayvancılık işletmelerine yönelik etkinlik analizi sayısı, bitkisel üretim faaliyetine nazaran sınırlı sayıdadır ve bunlardan bazıları süt sığırcılığı faaliyetine yöneliktir (Ceyhan ve ark., 2004; Binici ve ark., 2006; Cinemre ve ark., 2006, Dagistan ve ark., 2009; Alemdar ve ark., 2010; Ceyhan ve Hazneci, 2010; Demircan ve ark., 2010; Ören ve ark., 2010). Bu tür çalışmaların sayısının arttırılması hayvancılığa yönelik sürdürülebilir politikaların oluşturulmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

İşletmelerde etkin üretim yapamama nedeninin belirlenmesi bir takım önlemler alınmasına, maliyetlerin azaltılmasına ve karın en yükseğe çıkarılmasına yardımcı olmaktadır (Kaçıra, 2007).

İktisadi faaliyetler içinde üretim faaliyetlerini temsilen doğrusal, logdoğrusal, cobb-douglas (log-log), translog, CES, Zellner-Revankar genel fonksiyonu veya doğrusal olmayan fonksiyonlar gibi çeşitli fonksiyon türleri kullanılabilir. Üretim faaliyetini üretim fonksiyonuyla temsil ettiğimizde, üretimin girdileri ile çıktı(lar) arasındaki bağıntıyı kuran fonksiyondan bahsederiz (Tutulmaz, 2012).

İlk olarak Farrell (1957) tarafından ifade edilen etkinlik kavramı, genelde girdilerin çıktıya dönüştürülme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. Farrell (1957), işletmenin etkinliğinin teknik ve ekonomik etkinlik olarak iki grupta incelenmesini önermiştir. Teknik etkinliği, eldeki girdi bileşiminin en uygun şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktının üretilmesi olarak tanımlamıştır.

Etkinlik ve verimlilik analizleri Farrell (1957) tarafından geliştirilen metot çerçevesinde parametrik ve parametrik olmayan iki kategoride yapılabilmektedir. Bu metotlar, üretim fonksiyonları, programlama teknikleri ve etkinlik sınırı kavramlarını içermektedirler. Parametrik yöntemlerin en önemlisi Stokastik Sınır Analizi (SSA) ve çok yaygın kullanılan "Cobb-Douglas fonksiyonu"dur. Cobb-Douglas üretim fonksiyonu denklemleri tarımsal üretimin fonksiyonel analizlerinde oldukça yoğun kullanılmaktadır (Gündoğmuş, 1998; Karkacıer, 2001).

Bu kapsamda tarımsal üretim faaliyetlerinde etkinlik ölçümü konusunda; Demir ve Mahmud (1998) stokastik sınır analizi tekniğini kullanarak iller ve bölgelerin teknik etkinlik farklarının analizini yapılmışlardır. Başarır vd. (2006), 1961-2001 yılları arası Türk tarım performansını Gündüz ve Dağdeviren (2011) Bafra ilçesinde Süt üretimine etki eden faktörlerin ekonometrik analizini Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu kullanarak incelemişlerdir.

Mikro düzeyde etkinliğin analiz edilmesi gereken faaliyetlerden olan hayvancılık, yem, işgücü ve diğer girdilerin yoğun kullanıldığı ve süreklilik arz eden bir üretim dalıdır. Türkiye'nin belirli bölgelerinde yoğun olarak yapılan hayvancılık faaliyetinde ihtisaslaşmış işletmelerin sayısı çok azdır (Gündüz 2011).

Araştırma bölgesi olarak seçilen TRA1 Düzey2 bölesinde bulunan Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerinde 2014 yılı itibariyle süt üretimi yaklaşık 0.85 milyon ton olarak gerçekleşmiş ve Türkiye süt üretiminin yaklaşık %5'ni sağlamıştır (TÜİK, 2014). Bölge süt üretim miktarı Türkiye ortalamasının altındadır.

TRA1 Düzey 2 kapsamında yer alan süt üretim faaliyeti yapan hayvancılık işletmelerinin etkinlik ölçümünün parametrik metotlardan Stokastik Sınırı modeli kullanılmıştır. Sosyo-demografik faktörlerin birim etkilerinin belirlenmesinde ise kesirli logit ve probit modelleri kullanılmıştır.

Bu çalışmada; ilk önce Cobb-Douglas ve Translog modellerini kullanarak süt üretiminde teknik etkinliği belirlemek ve daha sonra bu etkinliğe etki eden faktörleri sınırlı bağımlı modelleri (probit, logit, loglog, cloglog) kullanarak ortaya koymak amaçlanmıştır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Stokastik Sınır Analizi Modeli

$$Y_i = x_i\beta + \varepsilon_i$$

$$Y_i = x_i\beta + v_i - u_i$$

şeklinde ifade edilen üretim fonksiyonu kullanılarak üretimde etkinliğin tahmin edilmesi için Aigner et al., (1977), Meusen ve Broeck (1977) ile Battese ve Corra (1977) Stokastik Sınır Analizi yaklaşımını geliştirmişlerdir. SSA yaklaşımları üretim etkinliğinin tahmin edilmesinde kullanılan en önemli parametrik yöntem olma özelliğini korumaktadır. Aigner et al.,(1977) ve Meusen ve Broeck (1977) üretim fonksiyonunun hata terimi (ε_i)' nin birbirinden bağımsız iki bileşenden oluştuğunu ifade ederek, üretim fonksiyonunu şu şekilde formüle etmişlerdir.

$$Y_i = x_i\beta + v_i - u_i \qquad \textbf{i:1,2,…,n)} \qquad \textbf{(1)}$$

$$v_i - u_i = \varepsilon_i \qquad \textbf{(2)}$$

Y_i ; i. işletmenin üretim fonksiyonunu; x_i i. firmanın girdi vektörünü, β katsayıyı göstermektedir. v_i ; işletmecinin kontrol edemeyeceği (sıcaklık, nem, doğal afet vb) ve normal dağılıma sahip N(0, σ^2_v) ve u_i 'den de bağımsız tesadüfî değişkendir. u_i ; işletmeciye ait spesifik özellikleri kullanarak teknik etkinsizliği yansıtan, negatif olmayan ve bağımsız tesadüfî değişkendir. u_i kullanılan fonksiyona bağlı olarak yarı normal, kesikli normal veya üssel dağılım gösterir. Battese ve Coelli (1995), teknik etkinsizliği yansıtan u_i 'de meydana gelen değişikliklerin açıklanmasında aşağıdaki modeli kullanmışlardır**.**

$$u_i = z_i\delta$$

Formülde, z_i işletmenin teknik etkinliğini etkileyen işletmeye ait spesifik özellikleri yansıtan eğitim, yaş gibi açıklayıcı değişkenleri, δ; katsayıları göstermektedir. Stokastik sınır analizi yaklaşımı ile bir firmanın etkinliği, gözlenen çıktının eşitlik (1) kullanılarak tahmin edilen çıktıya oranı olarak belirlenmektedir (Coelli et al. 2005). Buna göre, teknik etkinlik aşağıdaki gibi formüle edilir.

$$TE = e^{x_i\beta+V_i-u_i} \Big/ e^{x_i\beta+V_i} = e^{-u_i} \qquad \textbf{(3)}$$

Burada, $u_i = 0$ olursa tam etkinliği gösterir. Coelli (1995), üretim fonksiyonlarının tahmin edilmesinde maksimum olabilirlik metodunun en küçük kareler metoduna göre daha uygun olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmada etkinlik, Battese ve Coelli (1995) tarafından geliştirilen kesikli normal dağılıma sahip Cobb-Douglas tipi fonksiyon, maksimum olabilirlik metodu kullanılarak tahmin edilmiştir. Stokastik Sınır Analizi kullanılarak yapılan etkinlik analizinde çoğunlukla Cobb-Douglas ve Translog tipi üretim fonksiyonlarının kullanıldığı görülmektedir (Okoye ve Onyenweaku, 2007; Alemdar ve ark., 2010). Araştırma için tahmin edilen Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonu şu şekilde olmuştur.

$$\ln Y_i = \ln x_i\beta + v_i - u_i$$

Stokastik sınırı analiz tahminleri R istatistik programı kullanılarak yapılmıştır.

Kesirli sınırlı bağımlı değişken modeli;

Bu model aşağıdaki gibi formüle edilmiştir.

$$P(y_i = 1) = F(x_i\,\beta) \qquad y = 1 \qquad y^* > 0 \qquad (4)$$

$$y^* = x_i\beta + \varepsilon \qquad y = 0 \qquad y^* = 0$$

Bu denkleme göre bağımlı değişken olan y'nin x açıklayıcı değişken (ler) ine göre değeri kesirli sınırlı bağımlı modelinde elde edilen olasılık ile aynıdır. Yalnızca tahmin edilen y değeri 0 veya 1 gibi ikili bir değer almaz. y değeri 0 ile 1 aralığında değişen oransal bir değerdir.

Araştırma verileri

Çalışmada TRA1 Düzey2 kapsamında 2014 yılına ait süt sığırcılığı işletmeleri ve hayvan sayıları dikkate alınarak 26-50 baş hayvana sahip tarım işletmelerinin devlet teşvik ve desteklemelerinden faydalandığı ve büyük işletme grubunu oluşturduğu varsayılmıştır.

Örnek hacminin belirlenmesinde; Oransal örnek hacmi formülü kullanılarak çiftçilere uygulanacak anket sayısı belirlenmiştir. Bu amaçla kullanılan formül aşağıda verilmiştir (Miran 2003):

$$n = {Np(1-p)} \Big/ {(N-1)\sigma_{Px}^2 + p(1-p)}$$

$n =$ örnek hacmi, $Np =$ ana kitle, $p =$ üzerinde çalışılan özelliğin ana kitledeki oranı, σ_{px}^2 =varyansdır. Elde edilen verilere göre TRA1 Düzey 2 bölgesi kapsamında 182 anket sayısı %5 hata payı ve %95 güven aralığında belirlenmiştir. Araştırma alanı içerisindeki illerde işletmelerdeki hayvan sayıları birbirinden farklı olduğu için her bir ilde yapılacak anket sayısı, oranları ölçüsünde illere göre Erzurum'da 111, Erzincan'da 57 ve Bayburt'ta 14 olarak hesap edilmiştir.

Stokastik etkinlik sınırı oluşturulan modelde betimleyici istatistikler Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 1: Cobb-Douglas ve Translog modelleri için betimleyici istatistikler

	Mean	Std.dev	Min	Max	Obs	disc
Süt üretim miktarı (lny)	10.30	0.65	8.66	12.18	182	0
İşgücü (lnx1)	7.88	0.46	6.63	9.18	182	0
Yem miktarı (lnx2)	11.04	1.00	9.12	14.64	182	0
Sermaye (lnx3)	13.29	0.53	12.00	14.48	182	0
Hayvan sayısı (lnx4)	2.68	0.51	1.10	3.74	182	0
Destek miktarı (lnx5)	1.46	0.42	0.00	2.20	182	0

Çizelge 2: Probit-Logit- loglog- cloglog modelleri için betimleyici istatistikler

	Mean	Std.dev	Min	Max	Obs	disc
Hane Halkı Büyüklüğü	5.14	2.01	1	12	182	0
Yaş	51.23	12.52	23	80	182	0
Diploması Olmayan	0.12	0.33	0	1	182	1
İlkokul	0.50	0.50	0	1	182	1
Ortaokul	0.18	0.38	0	1	182	1
Lise	0.15	0.36	0	1	182	1
Hayvan Kayıt Sistemine Kayıt	0.98	0.15	0	1	182	1
Damızlık Sığır Yetiştirici Birliği Üyeliği	0.77	0.42	0	1	182	1
Herhangi Bir Kooperatif Üyeliği	0.41	0.49	0	1	182	1
Ahır Tipi	0.94	0.24	0	1	182	1
Ekilen Alan	1342.01	1440.27	0	6360	182	0
Yem Bitkisi Ekim Alanı	0.82	0.38	0	1	182	1
Süt Sağım Makinesi Var mı?	0.67	0.47	0	1	182	1
Mısır Silajı	0.40	0.49	0	1	182	1
Kültür Hayvan Sayısı	0.44	0.50	0	1	182	1
Melez Hayvan Sayısı	0.88	0.33	0	1	182	1
Erzincan	0.31	0.47	0	1	182	1
Erzurum	0.60	0.49	0	1	182	1
Bayburt	Referans					

3.BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 3: Cobb-Douglas ve Translog Modelleri İle Süt Üretiminde Teknik Etkinliğin Belirlenmesi

Değişkenler	Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu		Translog Üretim Fonksiyonu	
	Estimate	t value	Estimate	t value
Sabit	6.223***	8.750	18.546***	12.978
lnx1	-0.041	-0.749	-2.204.	-1.679
lnx2	0.170***	5.610	1.600*	2.348
lnx3	-0.008	-0.147	-1.056	-1.414
lnx4	1.025***	21.262	-0.363	-0.361
lnx5	0.090	1.519	-3.828**	-3.187
I(0.5 * lnx1^2)	-	-	0.100	0.677
I(0.5 * lnx2^2)	-	-	0.105*	2.039
I(0.5 * lnx3^2)	-	-	0.111	0.998
I(0.5 * lnx4^2)	-	-	0.144	1.087
I(0.5 * lnx5^2)	-	-	0.104	0.453
I(lnx1 * lnx2)	-	-	-0.054	-0.840
I(lnx1 * lnx3)	-	-	0.152	1.478
I(lnx1 * lnx4)	-	-	-0.074	-0.681
I(lnx1 * lnx5)	-	-	0.082	0.681
I(lnx2 * lnx3)	-	-	-0.191***	-3.315
I(lnx2 * lnx4)	-	-	0.134*	2.037
I(lnx2 * lnx5)	-	-	-0.011	-0.147
I(lnx3 * lnx4)	-	-	0.028	0.311
I(lnx3 * lnx5)	-	-	0.288**	2.640
I(lnx4 * lnx5)	-	-	-0.192	-1.356
sigmaSq	0.162***	4.381	0.316*	2.247
gamma	0.623***	3.554	0.816***	7.149
mu	-	-	-1.016	-1.541
sigmaSqU	0.101*	2.020	0.258	1.731
sigmaSqV	0.061***	3.527	0.058***	3.844
sigma	0.403***	8.763	0.562***	4.495
sigmaU	0.318***	4.040	0.508***	3.462
sigmaV	0.247***	7.054	0.241***	7.688
lambdaSq	1.654	1.339	4.436	1.315
lambda	1.286**	2.678	2.106**	2.630
varU	0.036	-	0.029	-
sdU	0.192	-	0.171	-
gammaVar	0.375	-	0.336	-

*Anlamlılık düzeyi: *=%10, **=%5, ***=%1

Cobb-Douglas ve Translog üretim fonksiyonları kullanılarak yapılan etkinlik analizleri sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda yem miktarı (lnx2) ve hayvan sayısı (lnx4) değişkeni %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunurken işgücü (lnx1), sermaye (lnx3) ve destek (lnx5) miktarları anlamsız çıkmıştır. Translog üretim fonksiyonu analizinde ise değişkenlerden (destek miktarı) lnx5 %5 oranında anlamlı ve negatif, yem miktarı (lnx2) %10 düzeyinde anlamlı hesaplanmıştır.

Çizelge 4: Probit, logit, loglog, cloglog Modelleri İle Etkinliğe Etki Eden Faktörlerin Analizi

Değişkenler	Logit		Probit		loglog		cloglog	
	Estimate	t value	Estimate	t value	Estimate	t value	Estimate	t value
Sabit	1.726***	4.504	1.027***	4.682	1.814***	5.323	0.627***	3.246
Hane halkı Büyüklüğü	0.005	0.300	0.003	0.302	0.004	0.292	0.002	0.306
Yaş	-0.005	-1.599	-0.003	-1.616	-0.004	-1.581	-0.002*	-1.646
Diploması Olmayan	0.475**	2.133	0.276**	2.121	0.419**	2.152	0.245**	2.086
İlkokul	0.314	1.576	0.181	1.541	0.279	1.617	0.158	1.475
Ortaokul	0.353*	1.758	0.203*	1.720	0.314*	1.801	0.178*	1.651
Lise	0.386*	1.893	0.223*	1.860	0.342*	1.935	0.197*	1.794
Hayvan Kayıt Sistemine Kayıt	-0.142	-0.619	-0.081	-0.652	-0.126	-0.595	-0.072	-0.702
Damızlık Sığır Yetiştirici Birliği Üyeliği	-0.188*	-1.770	-0.107 *	-1.772	-0.168*	-1.773	-0.093*	-1.778
Herhangi Bir Kooperatif Üyeliği	-0.090	-1.171	-0.050	-1.147	-0.083	-1.205	-0.042	-1.105
Ahır Tipi	-0.152	-1.088	-0.083	-1.076	-0.141	-1.099	-0.067	-1.053
Ekilen Alan	-0.000	-0.305	-0.000	-0.308	-0.000	-0.307	-0.000	-0.310
Yem Bitkisi Ekim Alanı	-0.060	-0.668	-0.033	-0.649	-0.054	-0.683	-0.027	-0.617
Süt Sağım Makinesi Var mı?	0.188**	1.988	0.108**	1.990	0.167**	1.995	0.096**	1.990
Mısır Silajı	-0.034	-0.428	-0.020	-0.440	-0.030	-0.414	-0.018	-0.458
Kültür Hayvan Sayısı	-0.025	-0.265	-0.011	-0.216	-0.026	-0.318	-0.006	-0.139
Melez Hayvan Sayısı	-0.305***	-2.676	-0.173***	-2.715	-0.275***	-2.664	-0.149***	-2.770
Erzincan	0.368*	1.824	0.210*	1.791	0.332*	1.877	0.182*	1.731
Erzurum	0.148	0.765	0.084	0.749	0.135	0.797	0.072	0.712
Bayburt								Referans

*Anlamlılık düzeyi: *=%10, **=%5, ***=%1

Logit, probit, loglog ve cloglog modelleri ile yapılan analizler Çizelge 4'de verilmiştir. Kullanılan modellerin hepsinde anlamlılık düzeyleri aynı hesap edilmiştir. Modellerde kullanılan açıklayıcı değişkenlerden melez hayvana sahip işletmelerin %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve işareti negatif çıkmıştır. Diploması olmayan ve süt sağım makinesine sahip olan işletmeler %5, ortaokul, lise mezunu işletmeci çiftçiler ile damızlık sığır yetiştirici birliğine üye işletmeler % 10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Araştırmada yapılan analizler sonucu ölçek esnekliği 1.24 olarak bulunmuştur. Ölçek esnekliğinde ölçeğe göre artan getiri vardır. Süt işletmelerinde kaynaklar etkin kullanılmış fakat yeterli seviyede kullanılmamıştır. Kaynak kullanımını arttırmak süt üretim miktarını daha da artıracaktır. Yani bir birim kaynak artışı bir birimden daha fazla ürün elde edilmesini sağlayacaktır. Buna göre işletmeler kaynak kullanım miktarlarını arttırmalıdırlar.

KAYNAKLAR

Aigner, D.J., Lovell, C.A.K., Schmidt, P., 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. Journal of Econometrics. 6: 2131.

Alemdar, T., Bahadır, B., Ören, M.N. 2010. Cost and return analysis and technical efficiency of small scale milk production: A case study for Cukurova region, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9 (4): 744-847.

Ali, M., Chaudry, M.A., 1990. Inter-regional farm efficiency in Pakistan's Punjab: A frontier production function study. Journal of Agricultural Economics, 4 (1): 62–74.

Aktürk, D., Kıral, T., 2002. Veri zarflama yöntemi ile tarım işletmelerinde pamuk üretim faaliyetinin etkinliğinin ölçülmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimi Dergisi, 8 (3):197-203.

Avcı, M.A., Kaya, A.A., 2008. Geçiş ekonomileri ve Türk tarım sektöründe etkinlik ve toplam faktör verimliliği analizi. Ege Akademik Bakış, 8 (2): 843860.

Battese, G., Coelli, T., 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. Empirical Economics, 2: 325– 332.

Battese, G.E., Corra, G.S., 1977. Estimation of a production frontier model with application to the pastoral zone of Eastern Australia. Australian Journal of Agricultural Economics, 21: 169-179.

Battese, G.E., Malik, S.J., Gill, M.A., 1996. An investigation of technical inefficiencies of production of wheat farmers in four districts of Pakistan. Journal of Agricultural Economics, 47 (1-4): 37–49.

Başarır, A., Karlı, B. and Bilgiç, A. (2006). "An Evaluation of Turkish Agricultural Production Performance", International Journal Of Agriculture&Biology, 8 (4): 511-515.

Ben Amor, T., Muller, C., 2010. Application of stochastic frontier in the estimation of technical efficiency of irrigated agriculture in Tunusia. Agricultural Journal, 5 (2): 50-56.

Binici, T., Demircan, V., Zulauf, C.R., 2006. Assessing Production Efficiency of Dairy Farms in Burdur Province, Turkey. Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics, 107 (1): 1–10

Bozoğlu, M., Ceyhan, V., 2007. Measuring the technical efficiency and exploring the inefficiency determinants of vegetable farms in Samsun province, Turkey.Agricultural Systems, 94 (3): 649–656.

Ceyhan, V., Cinemre, H.A., Bozoğlu, M., Demiryürek, K. ve Kılıç, O., 2004. Karadeniz Bölgesindeki Alabalık İşletmelerinde Ekonomik Etkinlik. Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16-18 Eylül, Tokat, s.263-267.

Ceyhan, V., Hazneci, K., 2010. Economic efficiency of cattle-fattening farms in Amasya province, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9 (1): 60-69.

Cinemre, H.A., Ceyhan, V., Bozoğlu, M., Demiryürek, K., Kılıç, O., 2006. The cost efficiency of trout farms in the Black Sea region, Turkey. Aquaculture, 251, 324– 332.

Coelli, T.J., 1995. Recent developments in frontier estimation and efficiency measurement. Australian Journal of Agricultural Economics, 39: 219–45.

Coelli, T., Prasada Rao, D.S., O'Donnell, C.J., Battese, G.E., 2005. An introduction to efficieincy and productivity analysis. Kluwer Academic Publishers, Second Edition, pp.350.

Çakmak, E., Dudu, H., Öcal, N., 2008. Türk Tarım Sektöründe Etkinlik: Yöntem ve Hanehalkı Düzeyinde Nicel Analiz. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (http://www.tepav.org.tr/upload/files/1271232526r4017.Turk_Tarim_Sektorunde_Etkinlik_Yontem_ve_Hanehalki_Duzeyin de_Nicel_Analiz.pdf, Erişim: 24.11.2015)

Dagistan, E., Koc, B., Gul, M., Parlakay O., Akpinar, M.G. 2009. Identifying technical efficiency of dairy cattle management in rural areas through a non-parametric method: A case study for the East Mediterranean in Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8(5):

Demir, N., Mahmud, F.S. (1998), Regional Technical Efficiency Differentials in the Turkish Agriculture, Indian Economic Review , 33(2)

Demir, N., Sancar, C. (2012). Gümüşhane İli ve Çevresinde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Sosyal, Ekonomik ve Teknik Analizi. Alınteri Dergisi, 23 (B) – 2012 18-28.

Demircan, V., Binici, T., Zulauf, C.R., 2010. Assessing pure technical efficiency of dairy farms in Turkey. Agricultural Econonomics – Czech, 56 (3): 141–148

Esmaeili, A., Omrani, M., 2007. Efficiency analysis of fishery in Hamoon Lake: Using DEA approach", Journal of Applied Sciences, 7 (19): 2856-2860.

Farrell, M.J., 1957. The measurement of productive efficiency. Journal of Royal Statistical Society, Series A, CXX, Part 3: 253-290.

Fraser, I., Cordina, D., 1999. An application of data envelopment analysis to irrigated dairy farms in Northern Victoria, Australia. Agricultural Systems, 59 (3): 267–282.

Gündoğmuş E, (1998). Ankara İli Akyurt İlçesi Tarım İsletmelerinde Ekmeklik Bugday (Triticum aestivum L.) Üretiminin Fonksiyonel Analizi ve Üretim Maliyetinin Hesaplanması Turkish Journal of Agriculture and Forestry 22 (3): 251-260.

Gündüz, O., Ceyhan, V., Esengün, K., Dağdeviren, M., 2010. Kayısı yetiştiriciliği yapan işletmelerde ekonomik etkinlik: Darende ilçesi örneği. Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, Şanlıurfa, s. 135-142.

Gündüz, O., 2011. Süt Sığırcılığında Teknik Etkinlik: Stokastik Etkinlik Sınırı Yaklaşımı. HR.Ü.Z.F. Dergisi, 2011, 15(1): 11-20.

Gündüz, O., Dağdeviren, M., 2011. Bafra İlçesinde Süt Maliyetinin Belirlenmesi ve Üretimi Etkileyen Faktörlerin Fonksiyonel Analizi, Yyü Tar Bil Derg (Yyu J Agr Scı) 2011, 21(2): 104-111

Johansson, H., 2005. Technical, allocative and economic efficiency in Swedish dairy farms: The Data envelopment analysis versus the stochastic frontier approach. XI th International Congress of the European Association of Agricultural Economists (EAAE), Copenhagen, Denmark, August 24-27.

Karkacıer O, (2001). Tarım Ekonomisi Alanına İlişkin Fonksiyonel Analizler ve Bu Analizlerden Çıkartılabilecek Bazı Kantitatif Bulgular. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:49, Ders Notları Serisi No:26, Tokat.

Kaçıra, Ö. Ö.,2007. Mısır üretiminde etkinlik analizi: Şanlıurfa ili örneği. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Kılıç, O., Ceyhan, V., Alkan, I., 2009. Determinants of economic efficiency: a case study of hazelnut (Corylus avellana) farms in Samsun Province, Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 37 (3): 263-270.

Miran, B., 2003. Temel İstatistik. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir. Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi 1999. Öğrenci Seçme Sınavı Kılavuzu. Ankara: Meteksan Anonim Sirketi.

Meeusen, W., Van den Broeck, J., 1977. Efficiency estimation from cobb-douglas production functions with composed error. International Economic Review. 18: 435-444.

Moreira López, V.H., Bravo-Ureta, B.E., Arzubi, A., Schilder, E., 2006. Multioutput technical efficiency for Argentinean dairy farms using stochastic production and stochastic distance frontiers with unbalanced panel data. Economía Agraria, 10:97-106.

Mathijs, E., Swinnen, J., 2001. Production organization and efficiency during transition: an empirical analysis of East German agriculture. The Review of Economics and Statistics, 83: 100–107.

Ojo, S.O., 2003. Productivity and technical efficiency of poultry egg production in Nigeria. International Journal of Poultry Science, 2 (6): 459-464.

Okoye, B.C., Onyenweaku, C.E., 2007. Economic efficiency of small-holder cocoyam farmers in Anambra state, Nigeria: A translog stochastic frontier cost function approach. Agricultural Journal, 2 (4): 535-541.

Ören, M.N., Alemdar, T., Parlakay, O., Yılmaz, H., Seçer, A., Güngör, C., Yaşar, B., Gürer., B., 2010. Adana ilinde arıcılık faaliyetinin ekonomik analizi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü (TEAE) yayınları No: 178, Ankara.

Tipi , T. ve Rehber, E., 2006. Measuring technical efficiency and total factor productivity in agriculture: The case of the South Marmara region of Turkey. New Zealand Journal of Agricultural Research, 49 (2): 137-146.

Tutulmaz, O., (2012) Teknik Etkinlik Analizinde Stokastik Sınır Yöntemi Kullanımı Üzerine Bir Değerlendirme. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Yıl 5, Sayı 1, Haziran 2012 (109-127).

TÜİK, 2015. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Veritabanı, (http://www.tuik.gov.tr/jsp/duyuru/upload /vt/vt.htm, erişim: 11.01.2015)

TÜİK, 2014. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, http://www.tüik.gov.tr/Tarım/ Hayvansal/Üretim İstatistikleri/veri.doc Erişim: 22.12.2014

Uzmay, A., Adanacıoğlu, H., 2009. A study on whether maize for silage is an alternative to cotton farming in Izmir, Turkey: Gross margin and data envelopment analysis. Journal of Food, Agriculture & Environment, 7 (3&4): 603-608.