

Süt Sığırçılığı İşletmelerinde Etkinlik Analizi: Erzurum İli Örneği

Murat KÜLEKÇİ

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 25240 Erzurum.
(mkulekci@atauni.edu.tr)

Geliş Tarihi : 17.06.2013

Kabul Tarihi : 29.10.2013

ÖZET : Çalışmanın amacı, süt sığırçılığı işletmelerinin etkinliğini (teknik etkinlik veya üretim etkinliği) ve bu etkinliğe etki eden faktörleri belirlemektir. Bu amaçla Erzurum'un Aşkale, Pasinler, Şenkaya ve Çat ilçelerinde 110 anket yapılmıştır. Elde edilen veriler olasılıklı sınır modeli kullanılarak analiz edilmiş, süt sığırçılığı işletmelerinin teknik etkinliği ve bu etkinliğe neden olan faktörler belirlenmiştir. Modelde (teknik etkinlik modeli) hayvan başına süt verimi bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak ise; hayvan başına tüketilen kesif yem miktarı, kaba yem miktarı, işgücü masrafı, veterinerlik, aşı ve ilaç masrafı ve diğer değişken masraflar kullanılmıştır. Etkinsizlik etkileri modelinde ise işletme ve işletmeciyeye ait özellikler (işletmecinin yaşı, eğitimi, tecrübesi, bilgi kaynağına başvuru durumu, ailedeki birey sayısı, ahır büyüklüğü, süt sağım tekniği ve teşviklerden yararlanma) dikkate alınmıştır. İşletmecinin yaşı, tecrübesi, makine ile sağım tekniği ve teşviklerden yararlanma arttıkça işletmelerin daha etkin oldukları belirlenmiştir. Bilgi ve tecrübenin önemine istinaden işletmecilere hayvansal üretim ve girdilerin optimum kullanımı ile ilgili konularda teknik bilgilerin verilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte öz tüketimden ziyade piyasa için üretimde bulunan işletmelerin sayılarının artırılmasına yönelik politikalar önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik, olasılıklı sınır analizi, süt sığırçılığı, Erzurum

Efficiency Analysis of Dairy Cattle Farms: Case Study in Erzurum

ABSTRACT : The objective of this study is to determine the efficiency of dairy cattle farms (technical efficiency or production efficiency) and the factors that affect this. For this purpose, a total of 110 surveys were conducted in Aşkale, Şenkaya, Pasinler, and Çat counties of Erzurum. The data obtained were analyzed using a stochastic frontier model, and technical efficiency of dairy cattle farms and the factors that cause this efficiency were determined. Milk yield per animal was used as the dependent variable in the model (technical efficiency model). As for the dependent variables, various units as the amount of consantrated feed consumed per animal, the amount of forage, labor costs, veterinary as well as vaccine and drug costs and other variable costs were used. Whereas in the effects of inefficiency model, the features related to the dairy cattle farms and farmer (the farmer's age, education, experience, status of using knowledge sources, the number of individuals in the family, the size of the barn, milking technique and enjoyment of incentives) were taken into account. Farms are determined to be more effective as the farmer's age, experience, use of milking machine and enjoyment of incentives increase. Farmers should be given technical information on issues related to animal production and the optimum utilization of the materials based on the importance of knowledge and experience. However, following the policies to increase the number of farms that are in production for the market rather than for self-consumption are of great importance.

Keywords: Efficiency, stochastic frontier analysis, dairy farms, Erzurum

GİRİŞ

Erzurum, Türkiye'nin Kuzeydoğusunda yer alan ve temel geçim kaynağı hayvancılık olan bir ildir. Geniş ve nitelikli çayır ve mera alanlarının mevcudiyeti, iklim ve topoğrafik şartlarının bitkisel üretimden ziyade, hayvansal üretim için elverişli olması, Erzurum'da hayvancılığın temel geçim kaynağı olarak benimsenmesine neden olmuştur (Aksoy vd., 2010). Türkiye'nin toplam büyükbaş hayvan varlığının %14,47'si, Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde bulunmakta olup, bu toplam büyükbaş hayvan varlığının %32,54'ü Erzurum'da yetiştirilmektedir (TÜİK, 2011).

Hayvancılığın yoğun bir üretim faaliyeti olarak gerçekleştirildiği Erzurum, aynı zamanda süt sığırçılığı faaliyetinin de yoğun yapıldığı bir ildir. Nitekim, Türkiye'de sağılan toplam büyükbaş hayvan sayısının %14,26'sı Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde yer alırken bunun %23,25'i Erzurum'da bulunmaktadır. Sağılan büyükbaş hayvan sayısı açısından oldukça fazla miktarda hayvan bulunmasına karşın süt verimi açısından

karşılaştırıldığında Türkiye'de büyükbaş hayvan başına ortalama süt verimi 2883 kg/yıl, Erzurum'da ise bu rakam 2569 kg/yıl'dır (TÜİK, 2011). Erzurum ili'nin hayvan başına süt üretimi açısından Türkiye ortalamasının oldukça altında yer aldığı görülmektedir. Erzurum'un Türkiye ortalamasının altında yer almasının bir nedeni, verilen istatistikî rakamlardan da anlaşılacağı üzere, hayvan sayısından ziyade hayvan başına verimliliğin düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Diğer bir neden ise üretim etkinsizliğidir. Süt sığırçılığı işletmelerinde düşük verimlilik yanısıra üretim etkinsizliğinden (teknik etkinsizlik) kaynaklanan üretim kaybı da söz konusudur.

Verimlilik ve etkinlik kavramları çoğu zaman birbirinin yerine kullanılmaktadır oysa farklı kavramlardır. Verimlilik girdi başına elde edilen ürün miktarını ifade ederken, etkinlik (teknik veya üretim etkinliği) daha çok teknoloji ile ilgili olup mevcut teknoloji ve sınırlı kaynaklarla üretilebilecek maksimum üretim miktarını ifade eder.

Süt sığırcılığı işletmelerinde üretim etkinliğinden kaynaklanan üretim kaybının nedenlerini bilmek diğer bir deyişle etkinsizliğe (veya etkinliğe) neden olan faktörleri tespit etmek, önem arz etmektedir. Çünkü etkinsizliğe neden olan faktörlerin ortadan kaldırılması ancak bu faktörlerin belirlenmesi ile mümkün olacaktır. Etkin üretim yapamama nedeninin belirlenmesi bir takım önlemler alınmasına, maliyetlerin azaltılmasına ve karın maksimuma çıkarılmasına yardımcı olmaktadır (Kaçira, 2007).

Bu çalışmada, Erzurum ilinde yer alan Aşkale, Pasinler, Şenkaya ve Çat ilçelerine ait toplam 15 köyde bulunan süt sığırcılığı işletmelerinin teknik etkinliklerinin belirlenmesi ve bu etkinliğe etki eden faktörlerin ortaya konması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Etkinlik analizi

Teknik etkinlik firmaların verilen bir girdi setini kullanarak çıktısını maksimum yapma kabiliyetini ölçer. Farrell (1957), yaklaşık 50 yıl kadar önce etkinlik ölçüm metodolojisini hazırladığı bir makale ile tanıtmıştır. Onun çığır açan bu makalesinden sonra etkinlik ölçümü ile ilgili uygulama ve metodolojilere ilgi gittikçe artmıştır. İlk yöntemler deterministik modeller üzerine dayanmaktayken, yani maksimum üretimden gerçekleşen bütün sapmalar deterministik modellerle ifade edilmekteyken, son ilerlemeler ayrı olarak etkinsizliğe neden olan sapmaları direkt olarak belirlemeyi mümkün kılmıştır.

Aigner et al., (1977) ve Meeusen ve Van Den Broeck (1977), firmaların kontrolü dışında bulunan verilerdeki ölçüm hataları ve diğer sapmaya neden olan etkenlerin varlığını hesaplamak için olasılıklı sınır üretim fonksiyonunu önermişlerdir. Olasılıklı sınırlar iki hata terimine sahiptir. İlki verilerdeki teknik etkinsizliğin varlığı için hesaplanır ve ikincisi çıktılarda ölçümünde yapılan hatalar, hava şartlarından vb üretimdeki gözlenemeyen girdilerin birleşik etkileri (etkinsizlik etkileri) için hesaplanır. Teknik etkinsizlik bileşenini ölçmek için popüler olan yaklaşım, olasılıklı sınır üretim fonksiyonunun kullanımınıdır (Tzouvelekas et al., 2001; Wadud and White, 2000; Sharma et al., 1999; Battese and Coelli, 1995).

Bu açıklamaların ışığında üretim fonksiyonunun hata teriminin (ε_i) birbirinden bağımsız iki bileşenden oluştuğu ifade edilerek üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi formüle edilir (Aigner et al, 1977; Meeusen and Van Den Broeck, 1977).

$$Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ji} + v_i - u_i \quad (1)$$

$$v_i - u_i = \varepsilon_i \quad (2)$$

Y_i , i. İşletmenin üretim miktarını, x_j i. firmanın girdi vektörünü, β parametrelerin vektörünü ve v_i , işletmecinin kontrolü dışındaki (kötü hava şartları gibi) dış şoklar ve hataları ölçen bağımsız eşit dağılmış $N(0; \sigma_v^2)$ değişkenleri temsil etmektedir. u_i parametresi, ortalaması $u_i = \delta_i Z_i$ ve varyansı σ_u^2 olan kesikli normal olarak varsayılan etkinsizlik değişkeninin doğrusal kombinasyonunu temsil etmektedir.

Etkinsizlik belirleyicileri fonksiyonu aşağıdaki gibi genel biçimde gösterilir.

$$u_i = \delta_0 + \sum_{k=r}^n \delta_k Z_{ki} + w_i \quad (3)$$

Burada Z_i , etkinlik seviyesini etkileyen faktörlerin vektörü, δ parametrelerin vektörü ve w_i hata terimidir. Varyans terimleri (σ_v^2 ve σ_u^2) $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ and $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$ ile yer değiştirilerek parametreleştirilir. Daha sonra i'inci işletmenin teknik etkinliği

$$TE_i = E(Y_i | u_i, X_i) / E(Y_i | u_i = 0; X_i) = e^{-u_i} \quad (4)$$

olarak tanımlanabilir (Battese and Corra, 1977; Battese and Coelli, 1993). Burada E tahmin işlemcisi ve şartlı tahminle teknik etkinlik ölçüsüdür. Y_i 'nin beklenen maksimum değeri $u_i=0$ olması durumunda elde edilir.

Araştırma verileri

Araştırmada Erzurum ili'nde bulunan Aşkale, Pasinler, Şenkaya ve Çat İlçelerinde büyükbaş hayvancılık işletmelerinin ve bunlar içerisinde de süt sığırcılığı işletmelerinin fazla sayıda yer aldığı işletmecilerle yüz yüze yapılan görüşmelerle elde edilen anket verileri kullanılmıştır. Bu 4 ilçede yer alan 15 köy gayeli olarak seçilmiştir. Anket sayısı hesaplanırken basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Çiçek ve Erkan, 1996).

$$n = \frac{N t^2 S^2}{(N - 1) d^2 + t^2 S^2}$$

formülde n örnek hacmini, N ; toplam işletme sayısını, s ; standart sapmayı, t ; güven aralığını (%95), d ; hata payını (%5) ifade etmektedir. Eşitlik kullanılarak araştırmanın örnek hacmi 110 olarak bulunmuştur.

Araştırma bölgesi olarak seçilen ilçeler Erzurum'un doğu-batı ve kuzey-güney yönlerinde bulunup bu ilçelerden seçilen köyler, Erzurum'u temsil edebilecek niteliktedirler. Genel olarak Erzurum'da hayvansal üretim bitkisel üretime göre iklim ve toprak yapısı nedeniyle daha fazla avantaja (üretim maliyeti ve verim değerlerine göre) sahiptir.

İncelenen işletmelerde işletme başına düşen hayvan sayısı ortalama olarak 8,57 olup laktasyon süresi 8 aydır. İşletmelerin etkinlik analizi için kurulan modelde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

İncelenen işletmelerde hayvan başına günlük süt verimi 6,31 kg olarak belirlenmiştir. Hayvan başına düşen günlük ortalama işgücü miktarı 3,25 EİB’dir. Hayvan başına düşen günlük ortalama kaba ve kesif yem miktarı sırasıyla 8,69 ve 6,76 kg olarak tespit edilmiştir.

İşletmelerde hayvan başına günlük ortalama veterinerlik ve ilaç masrafı 0,03 TL olup, ısıtma aydınlatma, su, tuz, temizlik maddeleri ve pazarlama masraflarından oluşan diğer masraflar ise hayvan başına günlük ortalama 0,25 TL olarak bulunmuştur. Etkinlik modelini oluşturan bu değişkenler dışında etkinsizlik etkileri modelinde yer alan işletmelerin sosyo-ekonomik özelliklerini yansıtan sürekli

bağımsız değişkenler ise; ortalama işletmeciler yaşı 47,14, işletmecilerin ortalama süt sığırcılığı tecrübesi 34,70 yıl, ailedeki birey sayısı 8,58 kişi ve işletmelerin sahip olduğu ortalama ahır büyüklüğü 85,06 m²’dir. Etkinsizlik etkileri modelinde bulunan diğer kesikli değişkenler ise işletmecinin eğitim seviyesi (okuryazar değil, okuryazar ve ilköğretim mezunu:0; diğerleri:1), teknik bilgi için herhangi bir bilgi kaynağına başvuru durumu (yoksa: 0, varsa: 1), devlet desteğinden faydalanma durumu (faydalanmıyorsa: 0; faydalanıyorsa:1) ve süt sağım tekniği (elle sağım için: 0; sağım makinesi ile: 1) olarak belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde işletmecilerin ortalama olarak %86’sı en fazla ilköğretim mezunundan oluşmaktayken, %23 kendi teknik bilgisini yeterli görmeyip başka bilgi kaynaklarına başvurmaktadır. Yine işletmecilerin % 48’inin devlet desteğinden faydalanmakta olduğu ve %37’sinin süt sağım makinası kullandığı belirlenmiştir.

Çizelge 1. Değişkenlerin tanımlayıcı istatistik sonuçları

Değişkenler	Min.	Maks.	Ortalama	Std. sapma
Verim (kg /baş/gün) (Y)	4,00	25,00	6,31	2,62
İşgücü (EİB saat /gün) (x ₁)	1,00	8,00	3,25	1,53
Kaba yem tüketimi (kg/baş/gün) (x ₂)	5,00	12,00	8,69	1,50
Kesif yem tüketimi (kg/baş/gün) (x ₃)	3,00	11,00	6,76	1,64
Veterinerlik ve ilaç mas (TL/ baş/gün) (x ₄)	0,01	0,08	0,03	0,01
Diğer masraflar (TL/baş/gün) (x ₅)	0,04	0,48	0,25	0,09
İşletmecinin yaşı (yıl)	25,00	73,00	47,14	11,61
İşletmecinin eğitimi (okur-yazar değil, okur-yazar ve ilköğretim mezunu: 0, diğerleri:1)	0,00	1,00	0,86	0,03
İşletmecinin tecrübesi (yıl)	15	63	34,70	11,61
Ailedeki birey sayısı (kişi)	2,00	21,00	8,58	3,25
Bilgi için başvuru durumu (varsa :1, yoksa 0)	0,00	1,00	0,23	0,42
Ahır büyüklüğü (m ²)	12,00	400,00	85,06	65,33
Teşvikten faydalanma (varsa :1 yoksa :0)	0,00	1,00	0,48	0,50
Süt sağım tekniği (sağım makinası ile:1, elle:0)	0,00	1,00	0,37	0,49

Modelin belirlenmesi

Etkinlik analizi için Cobb-Douglas fonksiyonel formu kullanılarak eşitlik 1 ‘deki üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\ln(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(X_{1i}) + \beta_2 \ln(X_{2i}) + \beta_3 \ln(X_{3i}) + \beta_4 \ln(X_{4i}) + \beta_5 \ln(X_{5i}) \quad vi - ui$$

Burada i işletmeyi ($i = 1, 2, \dots, 110$) temsil etmektedir. Y_i i inci işletmenin laktasyon periyodu boyunca hayvan başına ortalama süt verimini (kg/gün) , X_{1i} i inci işletmede kullanılan işgücü miktarı (EİB saat /gün), X_{2i} , i inci işletmede hayvan başına verilen kaba yem miktarını (kg/gün) , X_{3i} , i inci işletmede hayvan başına verilen kesif yem miktarını (kg/gün), X_{4i} , i inci işletmede hayvan başına yapılan veteriner-ilaç masrafını (TL/gün), X_{5i} inci

işletmede hayvan başına yapılan ısıtma aydınlatma, su, tuz, temizlik maddeleri ve pazarlama masraflarından oluşan diğer masrafları (TL/gün) göstermektedir.

İşletmeler arasındaki teknik etkinlik farklılıklarını belirlemek için modelde 8 değişken kullanılmıştır. Etkinsizlik modeli eşitlik 4’teki gibi yazılır.

$$u_i = \delta_0 + \sum_{k=r}^n \delta_k Z_{ki} + w_i$$

Burada u_i i inci işletmenin etkinsizliğini, Z_{1i} işletmecinin yıl olarak yaşını, Z_{2i} işletmecinin eğitim seviyesini (Orta ve üzeri okul mezunu için: 1, aksi

takdirde: 0) ve Z_{3i} yıl olarak işletmecinin tecrübesini temsil etmektedir. Z_{4i} işletmecinin bilgi kaynaklarına başvuru durumunu (başvuruyorsa: 1, başvuruyorsa: 0), Z_{5i} kişi olarak ailedeki birey sayısını, Z_{6i} sahip olduğu ahırın m² olarak büyüklüğünü, Z_{7i} süt sağım tekniğini (makine ile sağıyorsa : 1, elle sağıyorsa: 0), Z_{8i} hayvansal üretimle ilgili devlet desteklerinden yararlanma durumunu (yararlanıyorsa :1, yararlanmıyorsa: 0) temsil etmektedir.

İşletmecinin kişisel özellikleri (yaş, eğitim, tecrübe vb) ve işletmenin karakteristikleri (işletmenin büyüklüğü, devlet desteğinden yararlanma, üretim tekniği, ailedeki birey sayısı, bilgi kaynaklarına başvuru durumu vb) işletmenin faaliyet sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Daha önce

yapılmış pek çok etkinlik analiziyle ilgili çalışmalarda bu değişkenler çok yaygın olarak kullanılmıştır (Latruffe et al., 2004; Moreira Lopez et al., 2006; Pöldaru and Roots, 2009; Cabrera et al., 2010 Gündüz, 2011).

Bu çalışmada olasılıklı sınır ve etkinsizlik modelleri, FRONTIER 4.1 paket programı kullanılarak tek adımda tahmin edilmiştir (Coelli, 1996).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Sınır modeli teknik etkinliği tahmin etmek için kullanılmaktadır. Sınır ve etkinsizlik modellerinin katsayı tahminleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Sınır ve etkinsizlik modelleri için tahmin edilen parametreler

Parametreler	Tahmin	Std hata
Sınır modeli		
β_0	0,666***	0,126
β_1 (İşgücü)	-0,006	0,029
β_2 (Kaba yem tüketimi)	-0,138	0,105
β_3 (Kesif yem tüketimi)	0,263***	0,082
β_4 (Veteriner, ilaç masrafı)	-0,045***	0,021
β_5 (Diğer değişken masraflar)	-0,287***	0,040
Etkinsizlik etkileri modeli		
δ_0	0,330***	0,049
δ_1 (işletmecinin yaşı)	-0,015***	0,002
δ_2 (işletmecinin eğitimi)	0,008	0,023
δ_3 (Tecrübesi)	-0,014***	0,002
δ_4 (Bilgi kaynağına başvurusu)	-0,013	0,020
δ_5 (Ailedeki birey sayısı)	-0,015	0,017
δ_6 (Ahır büyüklüğü)	0,000	0,000
δ_7 (Süt sağım tekniği)	-0,004*	0,002
δ_8 (Teşvikten yararlanma)	-0,025*	0,013
γ	0,657**	0,317
σ^2	0,023***	0,006
Ölçeğe getiri	-0,213	

*, **, *** İstatistiksel olarak sırasıyla %10, %5 ve %1 seviyelerinde önemli.

Olasılıklı sınır modelinde kesif yem tüketimi dışındaki bütün değişkenlerin katsayıları negatif bulunmuştur. Ayrıca kesif yem tüketimi, veteriner, ilaç masrafı ve diğer değişken masrafları gösteren istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde anlamlıdır. Bu sonuç, verimdeki artışın kesif yem tüketiminin artışıyla veteriner, ilaç masrafı ve diğer değişken masrafların ise azaltılması ile gerçekleşeceğini göstermektedir. Veteriner, ilaç masrafı ile diğer değişken masrafları gösteren β_4 ve β_5 parametrelerinin işaretlerinin negatif olması işletmelerde optimumdan fazla miktarda gerçekleştiklerini ifade etmektedir. İşgücü ve kaba yem tüketiminin istatistiksel olarak önemsiz olması, verimdeki değişimi açıklamada bu değişkenlerin yetersiz kaldıklarını göstermektedir.

Etkinlik modelinde kullanılan fonksiyonel form Cobb-Douglas formudur. Bu yüzden katsayılar elastikiyeti göstermektedir. Modelin katsayısı (0,213) inelastiktir. Bu sonuca göre her bir katsayının (girdinin) %1 oranında artışı verimde %1’den daha az bir artışa neden olmaktadır. Kesif yem, veteriner, ilaç masrafı ve diğer değişken masraflar için ürün elastikiyetleri sırasıyla 0,26, 0,05 ve 0,29 olarak hesaplanmıştır. Bu değişkenlerin miktarındaki %10’luk artış verimde kesif yemden dolayı %2,6 artışa, veteriner, ilaç masrafından ve diğer değişken masraflardan dolayı sırasıyla %0,5 ve %2,9 oranında azalışa neden olacaktır. Modelde tahmin edilen elastikiyet aynı zamanda ölçeğe azalan getiri durumunun söz konusu olduğunu göstermektedir.

Yapılan olabilirlik oranı testi kullanılan Cobb-Douglas fonksiyonel formunun uygun olduğunu göstermektedir (log-olabilirlik=8,61 kritik değer=14,68'den küçüktür). Olabilirlik oranı testi aynı zamanda olasılıklı üretim modelindeki varyans parametreleri ve etkinsizlik etkileri modelindeki katsayılar için sınırlandırma içeren null hipotezini

test etmek için de kullanılmaktadır. Null hipotezi teknik etkinsizliğin olasılıklı olmadığı (non-stochastic) H_0 hipotezini red (log-olabilirlik değeri 62,72, kritik değer olan 15,99'dan daha büyüktür) etmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Olasılıklı üretim sınırı ve teknik etkinsizlik etkileri modeli parametreleri için olabilirlik oranı hipotez testi.

Null hipotezi	λ^*	s.d.	Kritik değer ($\chi^2_{0,05}$)	Sonuç
$\gamma = \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6 = \delta_7 = \delta_8$	62,72	10	15,99	Red edildi
Olasılıklı üretim sınırı Cobb-Douglas formundadır	8.61	9	14,68	Red edilmedi

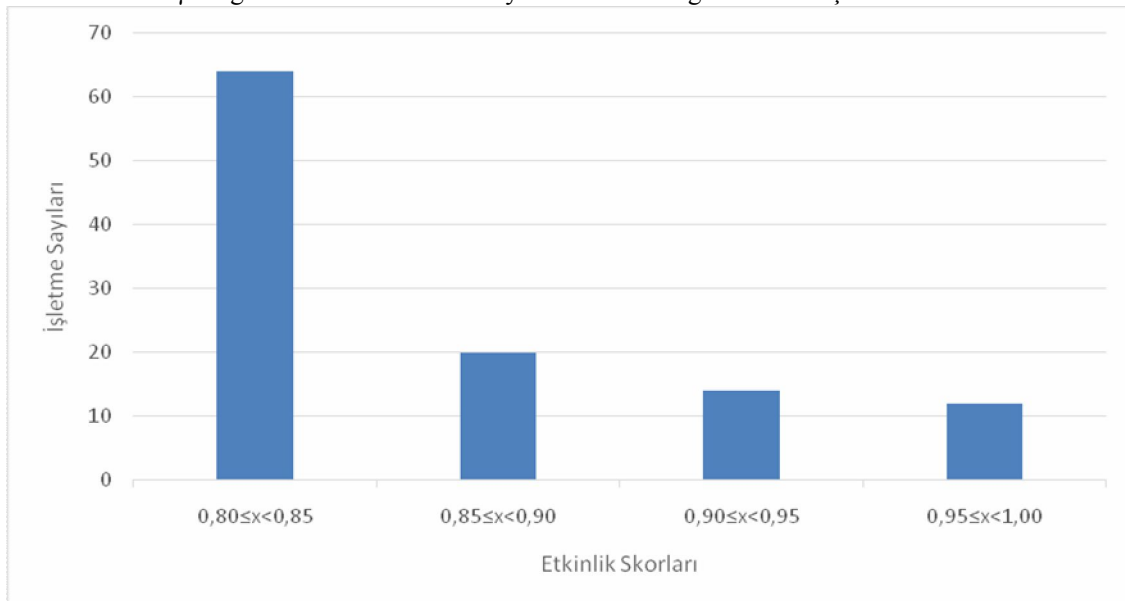
* $\lambda = 2[\ln\{L(H_0)\} - \ln\{L(H_1)\}]$

Etkinsizlik etkileri modelinde parametreler üzerindeki pozitif işaret, süt veriminin teknik etkinliğine olan negatif etkileri ifade eder. İşletmecinin yaşı, tecrübesi, süt sağım tekniği ve teşvikten yararlanma değişkenleri istatistiki olarak anlamlı ve negatif işarete sahiptir. Bu sonuç, daha yaşlı, daha fazla tecrübeli işletmecilere sahip olan işletmelerin daha yüksek etkinliğe sahip olduğu, makine ile sağım yapan işletmelerin, elle sağım yapan işletmelere göre ve devlet teşviklerinden yararlanan işletmelerin yararlanmayan işletmelere göre daha etkin oldukları anlamına gelmektedir. Nitekim Gündüz (2011) tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

γ değeri etkinsizlik etkilerindeki değişimin, verimdeki toplam değişimin %66'sını açıkladığını ifade etmektedir. γ değeri 0 ile 1 arasında yer

almaktadır. 0 değeri, etkin sınırdan olan bütün sapmaların beklenmeyen hatalardan kaynaklandığını, 1 değeri ise teknik etkinsizlikten kaynaklandığını göstermektedir. σ^2 , σ_v^2 ve σ_u^2 için tahmin edilen değerler sırasıyla 0,023, 0,008 ve 0,015'dir. Bu değerler beklenmeyen hata terimindeki varyansın olasılıklı hata terimindeki varyanstan daha küçük olduğunu göstermektedir. Tek taraflı etkinsizlik teriminin, ölçüm hataları ve tesadüfi dağılımları bastırıldığını ifade eder. İncelenen işletmeler için ortalama teknik etkinlik 0,87 olarak hesaplanmıştır.

Teknik etkinlik skorlarına göre işletme sayıları Şekil 1.'de gösterilmiştir. İşletmelerin %58'i %80-85 etkinlik düzeyi içerisinde bulunurken, %18'inin etkinlik düzeyi %85-90 arasında, %13'ünün %90-95 ve %11'inin %95-100 etkinlik düzeyi içerisinde bulunduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Teknik etkinlik skorlarına göre işletme sayıları

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Erzurum ilinde süt sığırcılığı işletmelerinin teknik etkinliğinin seviyesini ve belirleyicilerini değerlendirmek için bir olasılıklı üretim sınırı tahmin edilmiştir.

Teknik etkinlik için bir model içeren Cobb-Douglas olasılıklı üretim sınırı, kullanılarak etkinlik tahmin edilmiştir. Üretim sınırı, işgücü, kesif yem, kaba yem, veteriner-ilaç masrafı ve diğer değişken masraflar olmak üzere 5 girdi değişkenini içermektedir. Benzer şekilde etkinsizlik etkileri modeli, yaş, eğitim, tecrübe, bilgi kaynağına başvuru, ailedeki birey sayısı, ahır büyüklüğü, süt sağım tekniği ve teşviklerden yararlanma olmak üzere 8 işletme özel değişkenlerini içermektedir. Teknik etkinlik modeli için kesif yem, veteriner-ilaç masrafı ve diğer değişken masraflar değişkenleri istatistiksel olarak önemli olup, output elastikiyetleri her üç değişken için inelastiktir. Ayrıca kesif yem değişkeninin işareti pozitif, veteriner-ilaç masrafı ve diğer değişken masraflar değişkenlerinin işareti negatiftir. Bunun anlamı, katsayı işaretleri negatif olan veteriner-ilaç masrafı ve diğer değişken masrafların optimumdan daha fazla olduğu anlamına gelmektedir.

Olasılıklı üretim sınırı ile tahmin edilen süt sığırcılığı işletmelerinin ortalama teknik etkinliği %87 olarak bulunmuştur. Bu durum çiftçilerin teknik etkinliklerini artırarak süt verimini azaltmaksızın girdilerini yaklaşık $[(100-87)/87*100]$ %15 oranında azaltabileceklerini ifade etmektedir.

Etkinsizlik etkileri modelinde parametre tahminleri, işletmecinin yaşı, tecrübesi, süt sağım tekniği ve teşviklerden yararlanma değişkenlerinin istatistiksel olarak önemli ve negatif katsayıya sahip olduklarını göstermiştir. Yani işletmecinin yaşı, tecrübesi, makine ile sağım tekniği ve teşviklerden yararlanma arttıkça işletmeler daha etkin olmaktadır.

Yapılan bu araştırmanın bulguları ışığında süt sığırcılığı işletmelerinde teknik etkinliği artırmak için işletmecinin yaşı ve tecrübeli olması önem arz etmektedir. Hayvansal üretim bitkisel üretime göre daha riskli olarak görülen bir üretim koludur. Dolayısıyla yaşlı olan aynı zamanda da tecrübesi fazla olan üreticiler genç fakat tecrübesiz olan işletmecilere göre daha etkin olarak çalışmaktadır. Yaş ve tecrübenin süt sığırcılığı işletmelerinin etkin çalışabilmesi için önemli olması, hayvansal üretimde bilgi ve deneyimin önemine işaret etmektedir. Bununla birlikte makine ile sağım tekniğini benimseyen işletmeler elle sağım yapanlara göre, devlet teşviklerinden yararlanan işletmeler, yararlanmayan işletmelere göre daha etkindir. Teknolojik yenilikleri benimsemiş, devlet teşviklerinden yararlanan işletmelerin özellikle süt sığırcılığı alanında ihtisaslaşmaya meyilli, piyasa için üretim yapmayı ön plana alan işletmeler olduklarını

göstermektedir. Bu işletmeler kendi öz tüketimlerinden ziyade piyasa için üretimi esas almakta ve bilimsel esaslara uygun üretim tekniği uygulamaktadırlar.

Süt sığırcılığı işletmelerinin daha etkin çalışabilmesi için uygulanacak politikalar ile alınacak tedbirler arasında bilgi ve tecrübenin önemine istinaden işletmecilere hayvansal üretim ve girdilerin optimum kullanımı ile ilgili konularda teknik bilgilerin verilmesini amaçlayan tarımsal yayım eğitiminin verilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte öz tüketimden ziyade piyasa için üretimde bulunan işletmelerin sayılarının artırılmasına yönelik politikalar önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Aksoy, A., Külekçi, M., Bayram, B., Akbulut, Ö., 2010, Esmer ve Siyah Alaca Buzağlarında Canlı Ağırlık Artışına Etkili Faktörlerin Belirlenmesinde Doğrusal ve Yarı Logaritmik Model Yaklaşımı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (2), 123-127,
- Aigner DJ, Lovell CA and Schmidt P, 1977, Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics* 6: 21-37
- Battese G and Coelli T, 1995, A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics* 20: 325-332
- Battese G and Corra GS, 1977, Estimation of a production frontier model: with application to the pastoral zone of Eastern Australia. *Aust J Agric Resource Econ* 21:169-179
- Battese G and Coelli T, 1993, A stochastic frontier production function incorporating a model for technical inefficiency affects, Working Papers in Econometrics and Applied Statistics, 69. Department of Econometrics, University of New England, Armidale.
- Cabrera, V. E., Solís, D., Del Corral, J., 2010. Determinants of technical efficiency among dairy farms in Wisconsin *Journal of Dairy Science*, 93 (1): 387-393.
- Coelli T, 1996, A guide to frontier, version 4.1. A computer program for frontier production function. CEPA Working Paper 96/07. Department of Econometrics, University of New England, Armidale
- Çiçek, A., Erkan, O., 1996, Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örnekleme Yöntemleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 12, Ders Notları Serisi No: Tokat.
- Farrell MJ, 1957, The measurement of production efficiency. *Journal of Royal Statistical Society* 120: 253-290,
- Gündüz, O., 2011, Süt sığırcılığında teknik etkinlik: stokastik etkinlik sınırı yaklaşımı, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(1)11-20, Şanlıurfa.
- Kaçıra, Ö. Ö., 2007. Mısır üretiminde etkinlik analizi: Şanlıurfa ili örneği. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Latruffe, L., Balcombe, K., Davidova, S., Zawalinska, K., 2004. Determinants of technical efficiency of crop and livestock farms in Poland. *Applied Economics*, 36 (12):1255-1263.
- Meeusen W and Van den Broeck J, 1977 Efficiency estimation from cobb-douglas production function with compared error. *International Economics Review* 18: 435-450
- 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.

- Põldaru, R, Roots, J., 2009. Modeling milk cost in Estonia: a stochastic frontier analysis approach. <http://www.eau.ee/~aps/pdf/20091/poldaru.pdf>, (erişim: 30.12.2010).
- Sharma KR Leung P and Zalleski HM, 1999, Technical, allocative and economic efficiencies in swine production in Hawaii: a comparison of parametric and non-parametric approaches. *Agricultural Economics* 20: 23-35
- TÜİK, 2011, T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Web Sitesi, <http://www.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>, Erişim tarihi: 15 Ocak2013.
- Tzouvelekas V Pantzios CJ and Fotopoulos C, 2001, Technical efficiency of alternative farming systems: the case of Greek organic and conventional olive-growing farms. *Food Policy* 26: 549-569
- Wadud A and White B, 2000, Farm household efficiency in Bangladesh; a comparison stochastic frontier and DEA methods. *Applied Economics* 32: 1665-1673.