

**SÜT SIĞIRCILIĞI FAALİYETLERİNDE  
FAKTÖR KULLANIMININ EKONOMİK ETKİNLİĞİNİN  
EKONOMETRİK YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ  
(TOKAT - PAZAR İLÇESİ ÖRNEĞİ)**

Osman KARKACIER

*GOÜ Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Doç.Dr, TOKAT*

**ÖZET :** Süt sığircılığı faaliyetinin ele alındığı bu araştırmada kaynak kullanımında etkinlik sorununun incelenmiştir. Bunun için üretimde kullanılan faktörlerle üretim arasındaki ilişki fonksiyonel analiz kapsamında çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. Modeli oluşturan değişkenler brüt üretim değeri ile üretimi açıklayan inek sayısı, bakım yemleme işgücü, mer'adan yararlanma, sağlık giderleri ve yem giderleridir. Ayrıca yem faktörünün önemli olması nedeniyle ikinci bir modelle brüt üretim değeri ile yemler arasındaki fonksiyonel ilişki de incelenmiştir.

Fonksiyonel analizler için Cobb-Douglas tipi fonksiyon kullanılmıştır. Fonksiyonel analizlerde bir başka yaklaşım sığır ırkları düzeyinde değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi olmuştur. Bu bağlamda yerli ırklarda yemden yararlanmanın düşük düzeyde kaldığı, kültür ve melezleriyle çalışmanın daha avantajlı olduğu ve kaynakları daha iyi değerlendirdiği saptanmıştır.

Süt sığircılığı faaliyetinde etkinliği artırma ve üretim fonksiyonunu yukarı çekmek için kültür ve melez ırklarla çalışılmalı ayrıca üretilen sütü işleyecek ve değerlendirecek süt işleme üniteleri yaygınlaştırılmalıdır.

## **A Research On Economic Effect In Factor Use In Dairy Farms In Tokat (Pazar) County With Econometric Methods.**

**SUMMARY :** In this study, the problems of effect on the resource use in the dairy farms was investigated. With multiple regression analysis, the relation between production factor used and output was analysed. In the functional analysis, while gross production value were used as explanatory variable, number of cows, feeding, labour, pasture use and veterineary expenses were used as predicted variables. Besides, as feed factors has an importance in the study, the gross relation between production value and the feeds was investigated in the second model.

Cobb-Douglas production function was used in the functional analysis. In addition, the relation among variables was investigated in terms of the race, native, crossbreed and cultural cows in the dairy farms. It was found out that native cows have benefited from feed at low levels. In contrast , crossbreed and cultural ones have been benefited from feed at desired levels.

It was determined that crossbreed and cultural races in the population should be increased to get desired efficiency and production.

### **1. GİRİŞ**

Türkiye'de hayvancılığın bitkisel üretime göre daha gerilerde kaldığı ve ihmal edildiği gerçeğinin farkına varılmış, ancak bu konuda önemli ilerleme henüz gerçekleşmemiştir. Türkiye hayvancılığının sorunlarının başında vasıfsız hayvan materyali ve mevcut üretim kaynaklarının iyi kullanılmayışı gelmektedir. Süt hayvancılığının gelişmemesinin nedenlerinden biriside elde edilen sütü değerlendirecek ve işleyecek kurumların ve işleme ünitelerinin özellikle bazı bölgelerde kurulamamış olmasıdır. İncelenen bölge açısından bu sayılan hususlar son derece önem taşımaktadır. Birçok üretici süt sığırcılığı açısından son derece önemli bir potansiyeli değerlendirememektedir.

Ne zamanki süt işleme ünitelerinin devreye girmesi ve üretilen sütün değerlendirecek duruma gelmesi belirtilen potansiyeli harekete dntrmstr. Son bir yıl içerisinde gelişen bu durum bölge süt sğirciliği faaliyetlerinde bir canlanma ortaya çıkarılmıştır. Daha önceleri geleneksel retim Őeklinin bir türü olarak aile ihtiyaçlarını ön planda tutan bir üretim anlayışı yerini pazara yönelik bir üretim anlayışına bırakmaktadır.

Araştırma bölgesi bitkisel üretim açısından son derece önemli bir konuma sahiptir. Kazova'nın merkezinde yer alan Pazar ilçesi sulu tarımın yoğun olarak yapıldığı verimliliğin Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu bir bölgedir. Hayvancılık faaliyetleri 1930'larda kurulan Őeker Fabrikasının katkılarıyla aşama kaydetmeye balamıtır. İlk etapta sğir besiciliği faaliyetleri önem kazanmıştır. Őimdilerde ise süt sğirciliği faaliyetlerinde canlanma görülmektedir.

Bölgede yer alan iki önemli süt işleme ünitesinin faaliyete geçmesine bağlı olarak bu tesislerin tam ortasında bir yer alan Pazar ilçesi süt sğirciliği faaliyetlerinin incelenmesi gereği ön plana çıkmıştır. Araştırmada süt sğirciliği faaliyetlerinde üretim kaynaklarının bileşimi ve üretimle, üretim kaynakları arasındaki ilişkiler fonksiyonel analizlerle incelenmiştir.

Üretim kaynaklarının etkin kullanılıp kullanılmadığı, toplam geliri yükseltmek veya üretim fonksiyonunu yukarı çekmek için ne yapılması, faktörlerin nasıl kullanılması gerektiği konuları ekonometri teorisi içerinde fonksiyonel analizlerle araştırılmıştır.

Süt sğirciliği faaliyetinin incelendiği işletmelerde üretim ve üretim kaynakları arasındaki teknik ilimliklerin ekonomik göstergelerle izah edilmesi fonksiyonel analizlerle mümkündür. Ekonometri teorisinde özellikle regresyon analizlerinde inputlarla output arasındaki ilişkilerin sağlıklı bir biçimde incelenmesi, kantitatif ekonomi problemlerinin czmlenmesi ve yorumlanmasında birçok kolaylıklar sağlamaktadır.

Araştırmanın kapsamını, süt sığırcılığı faaliyetlerinin yürütüldüğü işletmelerde yalnız input - output ilişkilerinin fonksiyonel analizlerle açıklanması oluşturmaktadır. Bunun içinde çoklu regresyon analizleri yapılmıştır.

Hayvancılıkta kültür ve melez ırk hayvan materyali ile yem faktörü önemli unsurlardır. Bu nedenle kültür - melez ırk karışık işletmeler ayrı olarak ele alınmış ve genelin içerisindeki yeri vurgulanmaya çalışılmıştır. Yem faktörüne gelince, yemin toplam giderler arasındaki yeri ve verimlilikle olan bağları bilindiğinden yem için ayrı bir fonksiyonel analiz yapılmıştır. Yörede bitkisel üretime bağlı olarak rasyonun oluştuğu görülmektedir. Yemler ile output arasındaki ilişki böylece ortaya konulabilmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Tokat-Pazar ilçesinde geleneksel üretim faaliyetinin dışında, süt üretiminin % 50'den fazlasını pazara yönelik olarak gerçekleştiren süt sığırcılığı işletmeleri saptanmıştır. Bu işletmelerin tespitinde 1994-95 yılı sığır vebası aşısı kayıtlarından yararlanılmıştır. Saptanan işletmeler esas itibarıyla bitkisel ve hayvansal üretimin yapıldığı tarım işletmeleridir. Süt sığırcılığı popülasyonu belirlenirken beş ve daha fazla süt ineğine sahip olan işletmeler anakitleye dahil edilmiştir. Bu yaklaşımla 305 adet işletme belirlenmiştir.

Basit tesadüfî örnekleme yöntemiyle toplam 47 adet süt sığırcılığı faaliyeti yapan işletme örnek olarak saptanmıştır. Bu işletmelerden anket yöntemiyle elde edilen veriler araştırmanın ana materyalini oluşturmaktadır.

İşletmelerin sahip oldukları inek sayısı 5 ile 20 baş arasında değişim göstermektedir. Değişim katsayısı çok küçük olduğundan işletmeler tabakalandırmadan incelenmiştir. Ancak fonksiyonel analizde işletme büyüklüğü ile başarı arasındaki ilişki incelenebilmiştir. Bunun için fonksiyona toplam inek sayısı değişkeni ilave edilmiş ve elde edilen parametrelerle işletme büyüklüğü ile output arasındaki ilişki incelenmiştir. İncelenen üretim Mayıs 1994 - Mayıs 1995 dönemine aittir.

Ekonometrik analiz kapsamında, çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Fonksiyon tipi olarak Cobb-Douglas tipi fonksiyon kullanılmıştır. Bunun için iki neden sözkonusudur. Birinci neden, özellikle hayvancılık analizlerine uygun düşmesi (7 s.17) ve üretimin mantığına yani azalan verimlere uyum göstermesidir. İkinci neden, Çoklu determinasyon katsayısı ( $R^2$ )'nin yüksek bulunmuş olmasıdır. Böylece fonksiyona dahil edilen bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkendeki değişimleri daha yüksek oranda açıklaması mümkündür. Doğrusal formda fonksiyon denenmiş ve determinasyon katsayısı daha düşük bulunmuştur. Ayrıca tarımda doğrusal bir üretim ilişkisine özellikle hayvancılıkta rastlamak çok güçtür.

Regresyon analizi iki model içerisinde yapılmıştır.

1.model : Üretim fonksiyonu oluşturulmuştur. Bu inceleme şekli; bağımlı değişken (Y) (Brüt Üretim Değeri) ile üretimi açıklayan kültür inek sayısı (baş), toplam inek sayısı (baş), bakım-yemleme işgücü (Erkek İş Günü), mer'adan yararlanma süresi (gün), sağlık masrafları (TL) ve yem masrafları (TL) arasındaki ilişkinin açıklandığı üretim fonksiyonudur.

2.model : Yem fonksiyonudur. Brüt üretim Değeri (Y) ile rasyonu oluşturan yemler arasındaki ilişkinin açıklandığı modeldir.

Anket sonucu elde edilen verilerin analizi minitab istatistik programında yapılmıştır. Marjinal analizler fonksiyondan elde edilen parametreler ve tanımlama istatistikleri kullanılmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Faktör fiyatları üretim dönemi yıllık ortalama değerleri olup bazı özel durumlar için faktörün fırsat maliyeti kullanılmıştır.

Fonksiyonel analiz için, tercih edilen Cobb-Douglas tipi fonksiyon şu genel formda gösterilir.

$$Y = a \cdot X_1^{b_1} \cdot X_2^{b_2} \cdot X_3^{b_3} \cdot \dots \cdot X_n^{b_n}$$

Ekonometrik analiz için fonksiyon tipine karar verilirken ve model belirlendikten sonra fonksiyonunu bir bütün olarak istatistiksel olarak anlamlılığını  $R^2$  ve F istatistiksel test ile belirlenir. Başka bir ifadeyle  $R^2$ 'nin anlamlılığı F testi ile kontrol edilir.  $R^2$  ile denenen fonksiyon tipinde bağımlı değişkendirdeki değişimin bağımsız değişkendirdeki değişimlerle açıklanan kısmı belirlenir.

Fonksiyondaki bağımsız değişkenlerin katsayıları ( $b_i$ ) nın teker teker istatistiksel anlamlılığı t istatistiği (student's -t) ile test edilmiştir. Student's -t değeri anlamlı bulunmayan bağımsız değişken hakkında yoruma gidilmemiştir. Zira istatistiksel olarak anlamlı bulunmayan parametre hakkında yorum yapmak hatalı sonuç verebilir.

İstatistiksel testlerin sonucusu çoklu bağıntı (multicollinearity) testidir. Bu bağımsız değişkenlerin serial korelasyon göstermesi halidir. Korelasyon matrisindeki bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları 0.800 den büyük ise  $X_i$  ve  $X_j$  değerleri arasında serial korelasyon ve dolayısıyla çoklu bağıntı problemi söz konusudur (5 s.136) Araştırmada elde edilen fonksiyonlarda çoklu bağıntı problemine rastlanılmamıştır.

Elde edilen tahmin fonksiyonlarına ilişkin parametreler ve ilgili istatistiksel değerler minitab istatistik programı çıktılarının özetlendiği çizelgelerde verilmiştir. Tahmin fonksiyonlarında input katsayıları ( $b_i$ ) outputu ne şekilde etkilediği belirtilebilir. Cobb-Douglas tipi fonksiyonda  $b_i$  katsayılarının işareti (pozitif veya negatifliği) outputu artırdığını veya azalttığını işaret eder. Ancak pozitif işaretli input katsayısı ( $b_i$ ) nın marjinal analizler yapılarak yorumlanması daha sağlıklı sonuçlar verir. Böylece marjinal faktör geliri (marjinal ürün kıymeti) ile marjinal faktör maliyeti karşılaştırılarak faktörün ekonomik optimumuna ne ölçüde yaklaştığı veya uzaklaştığı belirtilebilir. Ekonomik optimumda marjinal ürün kıymeti ile marjinal faktör maliyeti birbirine eşittir.

Cobb-Douglas tipi fonksiyondan elde edilen parametreler ve değişkenlere ait tanımlama istatistikleri (geometrik ortalamalar) ile marjinal analiz karşılaştırmaları kolaylıkla yapılabilir. Cobb-Douglas tipi fonksiyonda marjinal verim ; (6 s.16)

$$\text{Marjinal Verim} = b_i \cdot \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_i} \quad \text{dir.}$$

Marjinal gelir = (Marjinal Verim) x (Ürün Fiyatı)

Bu araştırmada Y bağımlı değişken, Brüt Üretim Değeri (BÜD) TL olarak girildiğinden doğrudan marjinal ürün kıymeti elde edilmektedir. Zira bir birim faktör kullanımındaki artışa karşılık outputtaki değişme, BÜD artışı ve dolayısıyla marjinal ürün kıymetini vermektedir.

Faktörün etkin kullanılıp kullanılmadığı marjinal ürün kıymeti (marjinal gelir) ile marjinal faktör maliyeti (marjinal masraf) karşılaştırmasını ifade eden etkinlik katsayıları ile belirlenebilir (6 s.20)

$$\text{Faktörün Etkinlik Katsayısı (EK}_{X_1}) = \frac{\text{Faktörün Marjinal Geliri}}{\text{Faktörün Marjinal Maliyeti}}$$

Coob-Douglas tipi fonksiyonun özelliği gereği, denklemde yer alan bağımsız değişkenlerin katsayıları (  $b_i$  ) ilgili faktörün üretim elastikiyetini vermektedir. Değişkenlere ait üretim elastikiyetleri toplamı ise üretim fonksiyonunun ölçeğe göre getirisini göstermektedir (2 s.7).

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Süt sığırcılığı faaliyetlerinin fonksiyonel analizi iki yaklaşımla ele alınmıştır. Birinci yaklaşımda araştırma yöresindeki tüm süt sığırcılığı faaliyetleri hayvan ırklarına göre ayrılmaksızın incelenmiştir. İkinci yaklaşımda sadece işletmesinde kültür ve melez

ırk süt sığırıcılığı faaliyeti yapan işletmeler incelenmiştir. İkinci yaklaşımla kültür - melez ırk karışık işletmelerin durumu ve genel içerisindeki yeri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma yalnızca ekonometrik analizi kapsadığından işletmelerin sermaye yapıları, üretim dallarının nispi karlılığı ve işletmelerin bir bütün olarak karlılığı gibi ekonomik analizler kapsam dışı bırakılmıştır. Çalışmada büyük ölçüde kaynakların etkin kullanımı konuları araştırılmıştır.

Hayvan popülasyonunun ırklara göre işletmelere dağılımı çok karmaşık bir yapı göstermektedir. Bu nedenle kültür-melez ırk süt sığırlarının bir gurup olarak ele alınması zorunluluğu doğmuştur. Bu durum yörede süt sığırıcılığı faaliyetlerinde ihtisaslaşma düzeyinin henüz gelişimini tamamlamamış olmasından kaynaklanmaktadır.

### **3.1. Süt Sığırıcılığı Faaliyetinin Fonksiyonel Analizi**

#### **3.1.1. Üretim Fonksiyonu**

Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunu elde etmek için fonksiyona dahil edilen değişkenler şunlardır:

**Bağımlı Değişken (Y) :** Modelde yer alan bağımlı (açıklanan ) değişken, süt sığırıcılığı faaliyeti sonucu elde edilen brüt üretim değeri (BÜD)'dir. Brüt üretim değeri; süt üretim değeri, yan ürün gelirleri ve prodüktif kıymet artışlarından oluşmaktadır (1 s.110). Birimi TL olarak alınmıştır.

**Bağımsız Değişkenler (Xi) :** Outputtaki değişimleri açıklayan inputlardır. Bir üretim fonksiyonunun üretim olgusunu açıklayabilme gücü fonksiyona dahil edilen değişkenlere büyük ölçüde bağlıdır. Üretimi açıklayan fakat fonksiyona dahil edilmeyen bir inputun dışarıda bırakılmaması gerekir. Açıklama oranı ise çoklu determinasyon katsayısı ( $R^2$ )'nin yüksekliği ile test edilebilir. Bağımsız değişkenler şu şekilde tanımlanabilir:



(X<sub>1</sub>) : Kültür İnek Sayısı : İşletmelerin sahip olduğu kültür inek sayısıdır. Birimi baş olarak alınmıştır.

(X<sub>2</sub>) : Toplam İnek Sayısı : İşletmelerin sahip olduğu toplam inek sayısıdır. Bu değişkenin fonksiyona dahil edilmesindeki amaç, İşletmelerin sahip oldukları inek sayısı artıkça, başka bir deyişle işletmeler büyüdükçe outputun ne şekilde etkilendiğinin belirlenmek istenmesidir.

(X<sub>3</sub>) : İşgücü : Bakım - yemleme işgücüdür. Sütün pazarlanması gibi üretim düzeyi ile doğrudan ilgisi olmayan işgücü kullanımı değişkene dahil edilmemiştir. Birimi Erkek İş Günü ( EİG ) olarak alınmıştır.

(X<sub>4</sub>) : Mer'adan Yararlanma Süresi : İşletmelerin bir yılda hayvanlarını mer'aya çıkardıkları toplam süredir. Birimi gün olarak alınmıştır.

(X<sub>5</sub>) : Sağlık Masrafları : Süt sığırcılığı faaliyetlerine ilişkin bir yıllık veteriner , ilaç gibi masraflardan oluşmaktadır. Birimi TL dir.

(X<sub>6</sub>) : Yem Masrafları : Bir yıllık yem masraflarıdır. İşletme başına düşen miktar TL olarak alınmıştır.

### **Belirlenen Üretim Fonksiyonu ve Marjinal Analizler:**

Tahmin fonksiyonuna ilişkin parametreler ve istatistiksel değerler Çizelge 1' de verilmiştir. Çoklu regresyon eşitliği şu şekildedir;

$$Y = 14.28 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6$$

Denklemin çoklu determinasyon katsayısı (R<sub>1</sub>) % 97,8 olup F istatistiksel teste göre anlamlıdır (F=14,86 > F0.01 3,12). Denkleme dahil edilen bağımsız değişkenlerin tümü brüt üretim değerindeki (Output) değişmelerin % 97,8 'ini açıklamaktadır.

Tahmin fonksiyonuna ilişkin bağımsız değişkenlerin katsayılarının istatistiksel olarak tek tek anlamlılığı çizelge 1'de görülebilir. Buna göre, işgücü ( $X_3$ ) faktörünün katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu nedenle işgücü faktörüne ilişkin yorumlama yapılamamıştır. Denklemle ilişkin çoklu bağıntı probleminin olmadığı korelasyon matrisinde görülebilir.

Üretim fonksiyonuna ilişkin yorumlara gelindiğinde, ilk bakışta  $X_4$  (mer'a süresi) ve  $X_6$  (yem masrafları) 'nın output üzerinde olumsuz etkiye geçtiği yani negatif marjinal verime sahip olduğu görülür. Bu ilgili faktörlerin katsayılarının işaretinin negatif değer almasından anlaşılabilir. Buna neden olarak incelenen işletmelerde marjinal yem masraflarının faktörün marjinal gelirinin üzerinde olması gösterilebilir. Ancak hemen belirtmek gerekir ki, kültür-melez ırk karışık süt sığırcılığı faaliyetlerinin incelendiği fonksiyonda yem maliyetinin katsayısı pozitif bulunmuştur. Buradan şu sonuca varılabilir geneli etkileyen hayvan materyali yerli ve manda ırklar kültür ve melezlerine göre yemden iyi yararlanamamaktadırlar. Kültür ve melezlerin yemleri daha yüksek seviyede değerlendirdiğinin dikkate alınması gerekir. Mer'a faktörüne gelince mer'aların çok yetersiz oluşu ve hatalı otlatmalar buna etken olabilir. Sonuçta gereksiz süreler mer'ada geçmektedir denilebilir.

Tahmin fonksiyonundaki parametrelere göre mer'a faktörü, yem ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmayan işgücü dışındaki diğer faktörlerin pozitif marjinal verime mücade ettiği görülmektedir. Pozitif marjinal verim output üzerinde fiziki olarak olumlu etki yapar, ancak ekonomik optimuma ne ölçüde yaklaştığı veya uzaklaştığını marjinal gelir- marjinal masraf analizi ile anlamak mümkündür. Bunun için çizelge 1'deki verilenler yardımıyla etkinlik katsayıları hesaplanmış ve çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 1: Süt Sığırcılığı Faaliyetlerine İlişkin Üretim Fonksiyonuna Ait Parametreler ve İstatistiksel Değerler**

Değişkenler		Input katsayısı ( $b_i$ )	Katsayı Stan.Hat. ( $Sb_i$ )	t istatistiği	istatistiksel önemi
sabit terim	a	14,280	1,425	10,02	anamlı
kültür inek sayısı	$X_1$	0,319	0,088	3,60	anamlı
Toplam inek sayısı	$X_2$	1,520	0,202	7,50	anamlı
Bakım-yem. işgücü	$X_3$	0,038	0,154	0,25	anlamsız
Mer'a süresi	$X_4$	-0,449	0,108	-4,15	anamlı
Sağlık masraf.	$X_5$	0,264	0,097	2,73	anamlı
Yem masraf	$X_6$	-1,051	0,229	-4,59	anamlı
S = 0,0446		R <sup>2</sup> = % 97,8	adj.R <sup>2</sup> = % 91,2	F=14,86	

Değişkenlere Ait Geometrik Ortalamalar						
Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
206 205 384	4,84	6,98	91,87	164	3 581 789	71 729 860

Korelasyon Matrisi						
	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
$X_1$	0,488					
$X_2$	0,308	0,220				
$X_3$	0,569	0,334	0,084			
$X_4$	-0,248	0,153	0,076	-0,538		
$X_5$	0,481	-0,067	0,156	0,469	-0,301	
$X_6$	0,661	0,359	0,405	0,519	-0,333	0,458

Çizelge 2 : Faktörlere ilişkin Marjinal analizler ve Etkinlik Katsayıları \*\*\*

Faktörler	Marjinal Gelir (TL)	Marjinal Masraf (TL) *	Etkinlik Katsayısı (EK)	Etkinlik Katsayısının Yorumu **
Kültür İnek Sayısı ( $X_1$ )	13 590 809	7 000 000	1.94	Artırılmalı
Toplam İnek Sayısı ( $X_2$ )	44 904 432	5 000 000	8.98	Artırılmalı
Bakım-Yem. İşgücü ( $X_3$ )	85 293	140 000	0.61	İstatistiksel Olarak Anlamsız
Mer'a Süresi ( $X_4$ )	-564 550	140 000	-----	Azaltılmalı
Sağlık Masraf. ( $X_5$ )	15.20	1.00	15.20	Artırılmalı
Yem Masraf. ( $X_6$ )	-3.02	1.00	-----	Azaltılmalı

\* Bir birim faktörün fiyatı veya fırsat maliyetidir.  $X_1$  ve  $X_2$  inek sayıları değişkeninin fırsat maliyeti: Bir ineğin değerinin bir yıllık reel faiz getirisi. Bir erkek işgünü yemiyesi 140 000 TL dir.  $X_5$  ve  $X_6$  değişkenleri ise 1 TL'lik masrafa karşılık sağlanan output, faktörün marjinal gelirini verdiğinden faktör fiyatı 1 TL olacaktır.

\*\* Etkinlik katsayısının 1'e eşit olması ( $EK=1$ ) ekonomik optimumu ifade eder ( $MM=MG$ ).

\*\*\* Çizelge 1'deki değerlerden hesaplanmıştır.

Çizelge 2 incelendiğinde,  $X_1$  ve  $X_2$  faktörlerinin (inek sayıları) artırılması outputu artırmaktadır. Denilebilir ki hayvan sayısı artıca gelirden artmaktadır. Aynı şekilde sağlık masrafları da toplam geliri artırmaktadır. Yem ve mer'a faktörleri negatif marjinal verime gitmektedir. Ekonomik optimumda kaynak kullanımına en yakın faktör etkinlik katsayısı 1,94 olan kültür ırk inek sayısıdır.

Üretim fonksiyonuna bütün olarak baktığımızda tüm faktörlerin üretim elastisitetleri (input katsayıları - bi) toplamı Cobb-douglas tipi fonksiyonunda ölçeğe göre getiriyi vermektedir. Cobb-Douglas tipi fonksiyon ya sabit, ya artan yada azalan marjinal verimliliğe yer verir. Buna göre fonksiyondaki input katsayılarını topladığımızda elde edilen rakam ( $0,319 + 1,52 + 0,038 - 0,449 + 0,264 - 1,051 = 0,641$ )  $e=0,641$  dir.  $e<1$  olduğundan ölçeğe göre azalan getiri söz konusudur.

### 3.1.2. Yem Fonksiyonu

Süt sığırcılığı faaliyetinde toplam masrafın yaklaşık % 65'ini yem masrafları oluşturmaktadır (3 s.12). Bu nedenle yörede süt sığırcılığında kullanılan ve rasyonu

oluşturan yemlerin tek tek üretim üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Yem fonksiyonuna dahil edilen yem değişkenleri şu şekilde tanımlanabilir.

Bağımlı Değişken (Y): Brüt Üretim Değeridir. (TL).

Bağımsız Değişkenler: Birimi kg dır. Bir yılda işletme lerin kullandığı her bir yeme ait miktarlardır.

- X<sub>1</sub> : sanayi süt yemi
- X<sub>2</sub> : arpa kırması
- X<sub>3</sub> : kepek
- X<sub>4</sub> : kuru pancar yaprağı
- X<sub>5</sub> : saman
- X<sub>6</sub> : yaş pancar posası (küspesi)
- X<sub>7</sub> : yonca (yaş olarak)
- X<sub>8</sub> : yaş pancar yaprağı

Genel işletmeler ortalaması için elde edilen fonksiyona ilişkin parametreler ve istatistiksel değerler çizelge 3' de verilmiştir. Yem fonksiyonu aşağıdaki gibidir.

$$Y = 6,2 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6 \cdot X_7 \cdot X_8$$

Denklemin çoklu determinasyon katsayısı (R<sup>2</sup>) % 60,3 dür (F=6,64 > F<sub>0.01</sub> 2,89). Denkleminde yer alan yem değişken faktörlerinin katsayıları X<sub>2</sub> (arpa kırması) hariç diğerleri istatistiksel olarak anlamlıdır (Çizelge 3). Fonksiyona ilişkin çoklu bağıntı problemi yoktur (çizelge 3 korelasyon matrisi)

İncelenen işletmelerde rasyonu oluşturan yemlerin ekonomik optimumuna ne ölçüde yaklaştığı veya uzaklaştığı marjinal analizlerle saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Etkinlik katsayıları yaş pancar yaprağı ve saman dışında tümü 1'den küçüktür. Yani faktörün marjinal getirisi marjinal masrafından düşüktür. Bu koşullar altında yemlerin kullanım düzeylerine ilişkin masrafları ekonomik optimumdan uzaktır. Üretim fonksiyonunda da yem maliyetlerinin marjinal getirisinden daha yüksek olduğu

bulunmuştu. Özellikle kepek ve kuru pancar yaprağı negatif marjinal verime geçmiştir. Kaba yemlerden saman ve yaş pancar yaprağı kullanım düzeyinin artırılması gerektiği söylenebilir.

İşletmelerde genel olarak rasyonun miktar olarak iyi belirlenemediği söylenebilir. Süt sığırcılığında üstün vasıflı hayvan materyali ve iyi hazırlanmış rasyonun çok büyük öneme sahip olduğu ve bununda kaynakların etkin kullanımı ve dolayısıyla verimliliğin yükseltilmesi açısından büyük role sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 3: Süt Sığırcılığı Faaliyetlerine İlişkin Yem Fonksiyonuna Ait Parametreler ve İstatistiksel Değerler

Değişkenler		Input katsayısı (bi)	Katsayı Stan.Hat. (Sb1)	t istatis.	istatis. önemi	
sabit terim	a	6,20	0,604	10,26		anlamlı
san.süt yemi		X <sub>1</sub>	0,034	0,025	1,33	anlamlı
arpa		X <sub>2</sub>	0,009	0,020	0,48	anlamsız
kepek		X <sub>3</sub>	-0,041	0,021	-1,96	anlamlı
kuru pan.yap.		X <sub>4</sub>	-0,024	0,019	-1,26	anlamlı
saman		X <sub>5</sub>	0,440	0,140	3,14	anlamlı
yaş pan.pos.		X <sub>6</sub>	0,022	0,015	1,40	anlamlı
yonca		X <sub>7</sub>	0,019	0,017	1,12	anlamlı
yaş pan.yap	X <sub>8</sub>	0,040	0,013	3,04		anlamlı

S = 0,1450      R<sup>2</sup> = % 60,3      adj R<sup>2</sup> = % 51,2      F = 6,64

Y	Değişkenlere Ait Geometrik Ortalamalar							
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>
206 205 384	3868	2056	971	2879	17807	23774	11659	9950

	Korelasyon Matrisi							
	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
X <sub>1</sub>	0,503							
X <sub>2</sub>	0,049	-0,050						
X <sub>3</sub>	-0,544	-0,618	0,219					
X <sub>4</sub>	-0,182	-0,109	-0,038	0,045				
X <sub>5</sub>	0,431	-0,133	-0,134	-0,062	-0,336			
X <sub>6</sub>	0,051	0,085	-0,271	0,010	-0,036	-0,134		
X <sub>7</sub>	0,459	0,617	-0,354	-0,064	-0,109	0,093	-0,011	
X <sub>8</sub>	0,104	-0,221	0,035	0,043	-0,200	-0,224	-0,150	-0,198

Çizelge 4: Yem Faktörlerine İlişkin Marjinal Analizler ve Etkinlik Katsayıları \*\*

Faktörler	Marjinal Gelir (TL)	Marjinal Masraf (TL) *	Etkinlik Katsayısı (EK)	Etkinlik Katsayısının Yorumu **
Sanayi süt Yemi ( $X_1$ )	1 812	4 500	0.40	Azaltılmalı
Arpa ( $X_2$ )	903	3 750	0.24	İstatistiksel Olarak Anlamsız
Kepek ( $X_3$ )	-8 705	3 200	-----	Azaltılmalı
Kuru Pancar Yaprağı ( $X_4$ )	-1 720	1 200	-----	Azaltılmalı
Saman ( $X_5$ )	5 095	1 400	3.64	Artırılmalı
Yaş Pancar Posası ( $X_6$ )	191	500	0.38	Azaltılmalı
Yonca ( $X_7$ )	336	1 000	0.34	Azaltılmalı
Yaş Pancar Yaprağı ( $X_8$ )	829	440	1.88	Artırılmalı

\* 1 kg yem faktörünün fiyatıdır.

\*\* Çizelge 3' deki değerlerden hesaplanmıştır.

### 3.2. Kültür - Melez Irk Karışık Süt Sığırcılığı Faaliyetinin Fonksiyonel Analizi

#### 3.2.1. Üretim Fonksiyonu

Genel süt sığırcılığı faaliyeti üretim fonksiyonuna dahil edilen değişkenlerden sadece kültür inek sayısı değişkeni kapsam dışı bırakılmıştır. Diğer tanımlanan değişkenler fonksiyona dahil edilmiştir.

Bağımlı Değişken : Brüt üretim Değeri (TL)

Bağımsız değişkenler:

$X_1$  : toplam inek sayısı (baş)

$X_2$  : Bakım-yemleme işgücü (EİG)

$X_3$  : Mer'adan yararlanma süresi (gün)

$X_4$  : Sağlık Masrafları (TL)

$X_5$  : Yem masrafları (TL)

Kültür-melez ırk karışık yetiştiricilik yapan işletmeler için elde edilen fonksiyona ilişkin parametreler ve istatistiksel değerler çizelge 5'de verilmiştir. Tahmin fonksiyonu;

$$Y = 2,79 + 0,320 X_1 + 0,185 X_2 + 0,334 X_3 + 0,024 X_4 + 0,516 X_5$$

Denklemin çoklu determinasyon katsayısı ( $R_2$ ) % 86,7 olup F istatistiksel teste göre fonksiyon bir bütün olarak % 1 önem düzeyinde anlamlıdır ( $F=14,32 > F_{0,01} 3,47$ ).

Fonksiyonda input katsayıları t testine göre sağlık masrafları hariç istatistiksel önem seviyelerinde anlamlı bulunmuştur.Çoklu bağıntı problemi yoktur (Çizelge 5).

Üretim fonksiyonunda tüm input katsayıları ( $b_i$ ) pozitif değere sahiptir. En yüksek katsayı yem faktörüne ( $X_5$ ) aittir. Yalnız  $X_4$  (sağlık masrafları) faktörünün istatistiksel olarak anlamsız olduğu dikkate alınmalıdır.

Fonksiyona bir bütün olarak baktığımızda ölçeğe göre getiri artandır. Şöyleki ( $0,320 + 0,185 + 0,334 + 0,024 + 0,516 = 1,379$ )  $e = 1,379$  olup üretim elastikiyetleri toplamı 1'den büyüktür. 1 birim faktör kombinasyonuna karşılık 1,379 birim output sağlanmaktadır. Kültür-melez ırk süt sığırcılığının ölçeğe getirisi genel süt sığırcılığından

( $e=0,641$ ) yüksek bulunmuştur. Buradan kültür ve melez ırklarla çalışmanın daha rantabl olduğu söylenebilir.

Tüm inputlar ayrı ayrı ele alınıp marjinal analizleri yapılmış ve ekonomik optimum seviyelerine olan uzaklık veya yakınlıkları belirlenmiş ve çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6 incelendiğinde etkinlik katsayılarından görülebileceği gibi, kültür-melez ırk yetiştiricilik fonksiyonunda negatif marjinal verim söz konusu değildir. Tüm faktörlerin etkinlik katsayıları 1'den büyük olduğundan faktör kullanımına devam etme durumunda toplam gelirden artış olacaktır. Kültür-melez ırklarla çalışmanın yerli ırklara göre daha rantabl olduğu tüm parametreler ve marjinal analizler ile belirlenmiştir.



Çizelge 5: Kültür - Melez Irk Süt Sığırcılığı Faaliyetine İlişkin Üretim Fonksiyonuna Ait Parametreler ve İstatistiksel Değerler

Değişkenler		İnput	Katsayı	t	Istatis.
		katsayısı	Stan.Hat.	istat.	önemi
		( bi )	( Sb1 )		
sabit terim	a	2,790	1,752	1,59	anamlı
Top.İnek sayısı	X <sub>1</sub>	0,320	0,195	1,64	anamlı
Bak.yem.işgücü	X <sub>2</sub>	0,185	0,174	1,07	anamlı
Mer'a süresi	X <sub>3</sub>	0,334	0,196	1,70	anamlı
Sağlık mas.	X <sub>4</sub>	0,024	0,096	0,24	anlamsız
Yem masraf.	X <sub>5</sub>	0,516	0,292	1,77	anamlı
S = 0,0930		R <sup>2</sup> = % 86,7		adj R <sup>2</sup> = % 80,6	F = 14,32

Değişkenlere Ait Geometrik Ortalamalar

Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
242 605 514	6 673	102	146	4 355 118	75 162 300

Korelasyon Matrisi

	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
X <sub>1</sub>	0,437				
X <sub>2</sub>	0,594	0,147			
X <sub>3</sub>	0,528	0,221	-0,579		
X <sub>4</sub>	0,597	0,271	0,440	-0,243	
X <sub>5</sub>	0,714	0,390	0,519	-0,407	0,479

Çizelge 6 : Kültür - Melez ırk Karışık Süt Sığırcılığı faaliyetine ilişkin Marjinal analizleri ve Faktörlerin Etkinlik Katsayıları \*\*

Faktörler	Marjinal Gelir (TL)	Marjinal Masraf (TL) *	Etkinlik Katsayısı (EK)	Etkinlik Katsayısının Yorumu
Toplam inek Sayısı ( $X_1$ )	11 634 012	6 000 000	1.94	artırılmalı
Bakım-yemleme İşgücü	440 020	140 000	3.14	artırılmalı
Mer'a Süresi ( $X_2$ )	555 002	140 000	3.96	artırılmalı
Sağlık Masraf ( $X_3$ )	1.34	1.00	1.34	istatis. anlamsız
Yem Masraf ( $X_4$ )	1.66	1.00	1.66	artırılmalı

\* Bir birim faktörün fiyatı veya fırsat maliyetidir.

\*\* Çizelge 5'deki değerlerden hesaplanmıştır.

### 3.2.2. Yem Fonksiyonu

Yemden yararlanma veya yemin daha etkin kullanımı kültür- melez ırk yetiştiricilikte hangi düzeydedir, ayrıca yem bileşiminde nasıl bir değişiklik yapılması gerektiği hususu ekonomik göstergeler üzerinden belirtilmeye çalışılmıştır. Yem fonksiyonuna dahil edilen değişkenler bölüm 3.1.2 de tanımlanan yem faktörleridir.

Tahmin fonksiyonuna ilişkin parametreler ve istatistiki değerler Çizelge 7' de verilmiştir.

Regresyon eşitliği;

$$Y = 6,3 \cdot X_1 \cdot 0,047 \cdot X_2 \cdot 0,023 \cdot X_3 \cdot 0,031 \cdot X_4 \cdot -0,029 \cdot X_5 \cdot 0,408 \cdot X_6 \cdot 0,003 \cdot X_7 \cdot 0,085 \cdot X_8 \cdot 0,047$$

Denklemin çoklu determinasyon katsayısı ( $R^2$ ) % 63,3 olup F istatistiksel teste göre anlamlıdır ( $F=5,65 > F_{0,01} 3,26$ ).

Yem faktörlerine ait katsayılar (bi)'nin anlamlılığı t testine göre incelenmiş, sanayi süt yemi (X<sub>1</sub>) ve yaş pancar posası (X<sub>6</sub>) faktörlerinin katsayıları kabul edilebilir ( 0,20 önem düzeyine kadar) anlamlı bulunmamıştır.

Yem faktörlerinin etkinlik katsayılarına marjinal analizler neticesinde ulaşılmış ve Çizelge 8'de verilmiştir.

Kültür ve melez ırk yetiştiricilikte yemden yararlanmanın genele göre daha yüksek olduğu söylenebilir.Arpa kullanım miktarı optimale çok yakın bulunmuştur. Kuru pancar posasının outputu azalttığı katsayısının negatif olmasından anlaşılmaktadır. Diğer yemlerden; kepek, saman ve yaş pancar yaprağının artırılması outputu artıracaktır.

Çizelge 7: Kültür-Melez ırk Süt Sığırcılığı Faaliyetlerine İlişkin Yem Fonksiyonuna Ait Parametreler ve İstatistiksel Değerler

Değişkenler	Input katsayısı (bi)	Katsayı		t istatis.	istatis. önemi			
		Stan.Hat. (Sb1)	t					
sabit terim	a	6,34	0,624	10,17	anlamlı			
san.süt yemi	X <sub>1</sub>	0,047	0,071	0,66	anlamsız			
arpa	X <sub>2</sub>		0,023	0,026	0,88	anlamlı		
kepek	X <sub>3</sub>		0,031	0,033	0,94	anlamlı		
kuru pan.yap.	X <sub>4</sub>		-0,029	0,021	-1,37	anlamlı		
saman	X <sub>5</sub>		0,408	0,185	2,21	anlamlı		
yaş pan.pos.	X <sub>6</sub>	0,003	0,023	0,14	anlamsız			
yonca	X <sub>7</sub>		0,085	0,031	2,69	anlamlı		
yaş pan.yap	X <sub>8</sub>	0,047	0,018	2,53	anlamlı			
S = 0,1353	R <sup>2</sup> = % 66,3	adj R <sup>2</sup> = % 54,6		F = 5,65				
Değişkenlere Ait Geometrik Ortalamalar								
Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>
242 605 514 3810	1346	662	2608	7208	22240	13238	10933	
Korelasyon Matrisi								
	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
X <sub>1</sub>	0,579							
X <sub>2</sub>	-0,071	-0,245						
X <sub>3</sub>	-0,444	-0,634	0,296					
X <sub>4</sub>	-0,291	-0,131	0,062	0,136				
X <sub>5</sub>	0,633	0,540	0,202	-0,284	-0,293			
X <sub>6</sub>	0,027	0,280	-0,012	-0,240	0,102	-0,056		
X <sub>7</sub>	0,585	0,648	-0,519	-0,722	-0,225	0,339	0,088	
X <sub>8</sub>	0,038	-0,116	0,063	0,011	0,375	-0,185	0,035	-0,271

Çizelge 8: Kültür-Melez Irk Sığırcılığı Faaliyetinde yem Faktörlerine İlişkin Marjinal Analizler ve Etkinlik Katsayıları \*\*

Faktörler	Marjinal Gelir (TL)	Marjinal Masraf (TL) *	Etkinlik Katsayısı (EK)	Etkinlik Katsayısının Yorumu **
San.süt yem ( $X_1$ )	2 993	4 500	0.67	ist. anlamsız
Arpa ( $X_2$ )	4 146	3 750	1.11	optimal. yakın
Kepek ( $X_3$ )	11 360	3 200	3.55	artırılmalı
Kur.Pan. Yap. ( $X_4$ )	-2 698	1 200	-2.25	azaltılmalı
Saman ( $X_5$ )	13 732	1 400	9.81	artırılmalı
Yaş Pan. Pos. ( $X_6$ )	33	500	0.06	ist. anlamsız
Yonca ( $X_7$ )	1 558	1 000	1.56	artırılmalı
Yaş Pan. Yap. ( $X_7$ )	1 043	440	2.37	artırılmalı

\* 1 kg yem faktörünün fiyatıdır.

\*\* Çizelge 7' deki değerlerden hesaplanmıştır.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tokat-Pazar ilçesi süt sığırcılığı faaliyetlerinin incelendiği araştırmada, fonksiyonel analizlerle kaynak kullanımında etkinlik sorunları incelenmeye çalışılmıştır. Kaynakların ne şekilde kullanılması durumunda output yükseltilebilir üretici uygulamaları düzeyinde incelenmiştir. Fonksiyonel analiz kapsamında çoklu regresyon analizleri Cobb-Duglas tipi üretim fonksiyonları kullanılarak yapılmıştır. Toplam 47 işletmenin incelendiği araştırmada; kültür ve melez ırk süt sığırcılığında kaynaklardan daha etkin yararlanıldığı ve ölçeğe göre getirinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Süt sığırcılığında yem faktörünün üretim üzerinde önemli etkiye sahip olması rasyonun çok iyi belirlenmesi gereğini ortaya çıkarmaktadır. Genel olarak tüm işletmeler düzeyinde özellikle yerli ırk yetiştiricilikte yemden yararlanmanın çok düşük kaldığı saptanmıştır. Bu bağlamda kültür

ve melezlerinin yemden daha iyi yararlandığı ortaya çıkmaktadır. İşletmelerin inek sayılarını artırmaları üretimin fonksiyonunu daha yukarı çekmekte, outputa olumlu etki yapmaktadır.

Süt sığırcılığı faaliyetlerinde etkinliğin artırılması ve üretimin daha yukarılara çekilmesi açısından iki önemli faktör üzerinde önemli durulması kaçınılmazdır. Birincisi hayvan materyalinin ıslah edilmesi kültür veya melezlerle çalışılmasıdır. Zira tarım işletmelerinde yerli ırklar yerine yüksek verimli kültür ırkları ve melezlerinin ikame edilmesi süreci yavaş devam etmektedir. Türkiye'de sığır varlığının % 62'si düşük verimli ırklar, % 30'u kültür ırkı melezleri ve % 8'i ise kültür ırkıdır (4s.108). İkinci önemli husus üreticinin ürününü değerlendirecek süt işleme ünitelerinin yaygınlaştırılmasıdır.

#### YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. ARAS A., Tarım Muhasebesi., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 486, İzmir,1988.
2. DILLON J L., The Analysis of Response In Crop and Livestock, Pergamon Press, New York, 1966.
3. ERKUŞ A., DEMİRCİ R., Ülkemizin Değişik Bölgelerindeki Tarım İşletmelerinde Hayvancılık Faaliyetleri ve Bu Faaliyetlerin İşletme Bünyesindeki Yeri, Ankara Üni. Yayınları No: 887, Ankara,1983.
4. ERKUŞ A ve ARK ., İthal Damızlık Materyallerle Yapılan Süt Sığırcılığının Ekonomik Açısından Değerlendirilmesi: Tekirdağ Örneği, Türkiye Hayvancılığının Yapısal ve Ekonomik Sorunları Sempozyumu, İzmir 27-29 Eylül 1995
5. HEADY O., DILLON J L., Agricultural Productions Functions, Ames, Iowa, 1961.
6. KARKACIER O., Tarım Ekonomisi Alanına İlişkin Fonksiyonel Analizler ve Bu Analizlerden Çıkarılabilinecek Bazı Kantitatif Sonuçlar, GÖÜ Basımevi, Tokat,1995
7. ZORAL K Y., Erzincan ve Erzurum İllerinde Yapılan Ahır Besiciliğinin Ekonomik Analizi, Atatürk Üni.Yayınları No: 304, Ankara, 1974