Tarım Bilimleri Dergisi
Tar. Bil. Der.
Dergi web sayfası:
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences
Journal homepage:
www.agri.ankara.edu.tr/journal

Erzurum İlinde Buğday, Arpa ve Çavdarda Girdi Talebi Araştırması

Hediye KUMBASAROĞLU[a], Vedat DAĞDEMİR[b]

[a] *DSİ 8. Bölge Müdürlüğü İşletme ve Bakım Şube Müdürlüğü 25100, Erzurum, TÜRKİYE*
[b] *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Erzurum, TÜRKİYE*

ESER BİLGİSİ
Araştırma Makalesi — Tarımsal Ekonomi
Sorumlu Yazar: Hediye KUMBASAROĞLU, e-posta: hediyek@dsi.gov.tr, Tel: +90(442) 233 15 05/2212
Geliş tarihi: 21 Mayıs 2010, Düzeltmelerin gelişi: 14 Aralık 2010, Kabul: 22 Aralık 2010

ÖZET

Bu araştırmada, Erzurum ilinde buğday, arpa ve çavdar üretiminde makine sahibi olan ve olmayan işletmelerden anketlerle elde edilen veriler kullanılmıştır. İşgücü, arazi, gübre, yakıt ve makine kirası girdi politikalarında anahtar rol teşkil eder. Bunlar için translog maliyet fonksiyonu kullanılarak fiyat, çapraz ve Morishima teknik ikame esneklikleri hesaplanmıştır. Model çözümleri Görünüşte İlgisiz Regresyon (SUR) yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, buğday, arpa ve çavdar üreten üreticilerin tüm girdi fiyatlarına gösterdiği duyarlılığın inelastik olduğunu göstermiştir. İkame esnekliklerine göre makine kiralamak yerine makine sahibi olup yakıt almanın daha avantajlı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Girdi talebi; Translog maliyet fonksiyonu; Tahıl; Erzurum

A Study on Input Demands for Wheat, Barley and Rye Production in Erzurum Province

ARTICLE INFO
Research Article — Agricultural Economy
Corresponding author: Hediye KUMBASAROĞLU, e-mail: hediyek@dsi.gov.tr, Tel: +90(442) 233 15 05/2212
Received: 21 May 2010, Received in revised form: 14 December 2010, Accepted: 22 December 2010

ABSTRACT

In this research, survey data obtained from wheat, barley and rye producing farms with or without having machines in Erzurum were used. Labor, land, fertilizer, fuel and machinery rent play an important role in input policies. translog cost functions was used to calculate price, cross and Morishima elasticitiy of technical substitution. The model was solved by using Seemingly Unrelated Regression method (SUR). The results of this research showed that the sensitivity of wheat, barley and rye producing farmers for all input prices was inelastic. Based on elasticity of substitution, it was determined that instead of renting machinery, owning it and buying fuel was more advantageous.

Keywords : Input demand; Translog cost function; Grains; Erzurum

© Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

1. Giriş

Türkiye'de 2006 yılında buğday, arpa ve çavdarda dekara ortalama verim sırasıyla 236, 262 ve 213 kg/da, Erzurum'da ise 116, 155, 174 kg/da'dır. Erzurum'un buğday ekim alanının Türkiye'deki ekim alanı içerisindeki payı %1.47, arpanın %1.41 ve çavdarın %7.02'dir (TUİK 2010). Hububat üretiminde buğday ve arpa en önemli yeri tutmaktadır. Her iki ürünün de Anadolu'da binlerce yıllık geçmişi olup, bu ürünler kırsal kesimde yaşayan halkın önemli geçim kaynaklarından birisini oluşturmaktadır. Buğday üretimi tüm ülke sathına yayılmış olmakla beraber Orta Anadolu, Trakya, Güneydoğu Anadolu ve Çukurova bölgeleri önemli buğday üretim alanlarını oluşturmaktadır. Arpa ise gerek hayvan beslenmesinde gerekse bira üretiminde büyük önem taşımaktadır. Soğuğa en dayanıklı tahıl olan çavdar yüksek yerlerde, kumlu ve gevşek topraklarda yetişir. Kışları çok sert geçen yörelerde de yetiştirildiği için buğday ve arpadan sonra 3. sırada yer almaktadır. Buğday ve arpa tarımına elverişli olmayan en verimsiz topraklarda bile çavdar, diğer tahıllardan daha iyi ürün vermektedir.

Tarımsal faaliyetlerde maliyet ve fiziki üretim girdilerinin kullanım düzeylerinin belirlenmesinin esas amacı, tarım işletmelerinde yer alan bireysel üretim faaliyetlerinin gelir ve maliyet analizlerini yapabilmektir (Özkan et al 2005**).** Son yıllarda tarımda kaynakların etkin kullanımı için zorunlu ve gerekli olan ekonomik kriterleri üretim fonksiyonlarından elde etme eğiliminde bir artış olduğu gözlenmektedir. Bunlardan translog üretim fonksiyonunun son 20 yıldır tarımsal üretim faaliyetinin fonksiyonel analizinde özellikle gelişmiş ülkelerde yaygın alanda kullanıldığı görülmektedir (Akçay & Esengün 1999). Christensen ve arkadaşları tarafından ortaya atılan Translog fonksiyonu girdi talebi ve üretimin temelindeki teknolojik yapıyı analiz etmek için sık sık kullanılmıştır. Translog çalışmalarını zaman serisi ve toplulaştırılmış tarımsal verilerle kullananlar ise Binswanger, Kako, Ball, Chambers ve Ray olmuştur (Grisley & Gitu 1985).

Son yıllarda tahıl üretiminde girdi ve ürün arasındaki fiyat paritesi girdi lehine değişmiştir. Tahılın (özellikle de buğdayın) ülke tarımındaki sosyo-ekonomik ağırlığı, tahıl ile ilgili politikaların dikkatli bir şekilde belirlenmesi zorunluluğunu getirmektedir. Politikaların başarısı ise büyük ölçüde çiftçi veya işletme düzeyindeki tepkilerin bilinmesine bağlıdır. Tarımsal verimlilik açısından dünya ortalamasının çok gerisinde olan Türkiye'de tarım sektöründe kalkınmanın sağlanmasında en etkili faktörlerden olan etkin tarım politikalarının nasıl uygulanabileceğinin ortaya konulması gerekmektedir (Sezgin 2008).

Özellikle girdi fiyatlarına dayalı politikaların uygulanmasında, çiftçilerin o girdilerin kullanımında yapabileceği muhtemel değişiklikleri ya da o girdinin yerine hangi girdileri ne ölçüde ikame edeceğini önceden bilmek politikaların başarısı için gereklidir (Miran et al 2002).

Bu çalışmada, Erzurum ilinde makine sahibi olan ve olmayan işletmelerde girdi politikalarında anahtar rol teşkil eden, işgücü, arazi, gübre, yakıt ve makine kirası için, fiyat, çapraz ve Morishima teknik ikame esnekliklerinin hesaplanması yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın ana materyalini, 2006 yılı üretim döneminde Erzurum ili Merkez (Büyükşehir Belediye Başkanlığına bağlı Palandöken ve Yakutiye İlçeleri), Aşkale, Aziziye (Ilıca), Pasinler, Köprüköy ve Horasan İlçelerinde yapılan anketler oluşturmuştur. Ayrıca, Erzurum Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri ve konu ile ilgili literatür bilgileri araştırmanın diğer veri kaynaklarını oluşturmuştur. Örnek büyüklüğü, İl ve İlçe Tarım Müdürlüklerinden Doğrudan Gelir Desteği (DGD)'ne kayıt yaptıran 18,492 işletme sayısı ve arazi varlıkları dikkate alınarak tespit edilmiştir.

Basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre örnek sayısı Eşitlik 1 ile hesaplanmıştır (Çiçek & Erkan 1996).

$$n = \frac{n \times S^2}{(N-1) \times D^2 + S^2} \quad (1)$$

Bu eşitlikte; *n*, Örnek büyüklüğü; *N*, anakitle; *S*, İşletme arazisi genişliklerinin gösterdiği varyansı; *D*, hata terimidir.

Elde edilen verilere göre örnek büyüklüğü n=133 olarak bulunmuştur. Örnek sayısını artırmanın ana kitleyi temsil etmede olumlu etkisi olacağı, anketlerde eksikliklerin veya yanlışlıkların olabileceği göz önünde bulundurularak ve anket yapılacak işletmelerde üç ürünü de temsil edecek yeterli sayıya ulaşmak için anket sayısına yaklaşık olarak %50 ilave yapılarak 200'e çıkarılmıştır. Çalışmada; Makine sahibi olanlar I. grup, makine sahibi olmayanlar II. grup işletmeler olarak ifade edilmiştir.

Çalışmaya 30 köy dahil edilmiş ve makine sahibi olanları ve olmayanları eşit şekilde karşılaştırabilmek için gayeli olarak işletmelerle 100'er anket yapılacak şekilde 200 çiftçi ile anket yapılmıştır. Her çiftçinin bu üç ürünü de aynı anda ekmesi beklenmediğinden; makine sahibi olan işletmelerde 87 buğday, 62 arpa ve 15 çavdar; makine sahibi olmayan işletmelerde 86 buğday, 65 arpa ve 7 çavdar üretimi yapan işletmelerle anket yapılmıştır.

Birim alana düşen brüt kâr, birim alana buğday, arpa ve çavdar üretiminden elde edilen gayrisafi üretim değerlerinden, bu ürünlerin üretimi için yapılan değişen üretim masraflarının çıkarılması ile saptanmıştır (Tanrıvermiş 2000). Üretilen bitkisel ve hayvansal ürünlerin brüt (gayrisafi) üretim değerlerinin hesaplanmasında, çiftçi eline geçen ana ve yan ürünlerin satış fiyatları ve üretim miktarları çarpılmış ve bulunan değere ilgili üretim dalında yıl içerisinde meydana gelen kıymet artışları (nebat sermayesinde meydana gelen artışlar) eklenmiştir. Brüt marj değeri, ilgili üretim dalının brüt üretim değerinden o üretim dalına ait değişen masrafların çıkarılmasıyla elde edilmiştir (Karagölge 1996). Bunun hesaplanmasındaki ana amaç; çiftçinin sabit masraflarını dikkate almadan kar edip etmediğidir.

Tarımsal üretimde girdi kullanımında faktörlerin verimlilikleri ve elastikiyetleri tahmin edilmiştir. Çalışmada, pay eşitlikleri translog maliyet modeli kullanılmıştır. Model çözümleri Görünüşte İlgisiz Regresyon (Seemingly Unrelated Regression-SUR) ile gerçekleştirilmiştir (Chiang 1984). Girdilerin fiyat esneklikleri ve çapraz esneklikleri bu model çözümlerinden yararlanarak hesaplanmıştır. Aynı şekilde girdilerin Morishima Teknik İkame Esneklikleri de pay eşitlikleri modellerinden elde edilmiştir.

Pay eşitlikleri translog maliyet fonksiyonu Eşitlik 2 denklemindeki gibi tanımlanmıştır (Chambers 1988):

$$\ln(m) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln(w_i) + \frac{1}{2}\sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln(w_i)\ln(w_j) + \beta_0 \ln(Q) + \beta_1 (\ln Q)^2 + \sum_j \eta_j \ln(Q)\ln(w_j) + \delta_D + \sum_j \pi_j \ln w_j) D + \Phi_3 \ln(Q)(D) \quad (2)$$

Bu eşitlikte; *m,* Birim çıktı maliyeti; *w*, Girdi fiyatları vektörü (işgücü, arazi, gübre, yakıt ve makine kirası); *Q*, Çıktı miktarı (verim); *D*, Alan veya bölgeyi temsil eden kukla değişkendir. Eşitlik 2'de tanımlanan fonksiyon ile doğru maliyet fonksiyonuna sadece lokal bir yaklaşım yapılabilmektedir. Bu nedenle translog maliyet fonksiyonu, gerçek maliyet fonksiyonunun iç bükeylik özelliğini ihlal edebilir (Chambers 1988). Hesaplanan faktör talebinin kendi ve çapraz elastikiyetleri translog maliyet fonksiyonundan elde edilen tahmin denkleminin her bir faktör için logaritmik türevleri alınarak (Si) ve $\partial m/\partial w_i = X \times i$ (shephard's lemma) eşitliği yardımı ile elde edilmiştir (Binswanger 1974; Akçay & Esengün 2000). Translog denklemine Shephard denklemi uygulandığında, maliyet fonksiyonu pay eşitliklerine bağlı olarak Eşitlik 3'deki gibi elde edilmektedir (Miran et al 2002):

$$s_i = \alpha_i + \sum_i \gamma_{ij} \ln(w_i) + \beta_i \ln(Q) + \delta_i(D) \quad (3)$$

Eşitlik 3'de verilen maliyet payı denkleminde s_i, i. değişen üretim faktörünün maliyet içindeki payını göstermektedir. Pay eşitlikleri olarak tanımlanan denklem; Young teoremine göre, çapraz fiyat tahmincileri simetrik ve maliyet payları toplamı 1'e eşit olmalıdır. Bu özellikler maliyet fonksiyonu tahmininde aşağıdaki parametrelerle gösterilen kısıtların modele konulmasını gerektirir (Fuller et al 1999).

$$\sum_i \alpha_i = 1; \gamma_{ij} = \gamma_{ji}$$
$$\sum_i \gamma_{ij} = \sum_i \beta_i = \sum_i \delta_{ik} = 0 \quad (4)$$

Maliyet payı eşitlikleri, bu araştırmada saptanan girdi talebi ve ikame esnekliklerinin temel dayanağını oluşturmaktadır. Pay eşitlikleri modelinin kullanılabilirliği test edildikten sonra fiyat esneklikleri Eşitlik 5 ve 6 yardımıyla hesaplanmıştır:

$$\varepsilon_{ii} = \gamma_{ii} / S_i + S_i - 1 \quad (5)$$

$$\varepsilon_{ij} = \gamma_{ij} / S_i + S_i \quad (6)$$

Aynı modelden, Allen ve Morishima ikame esneklikleri de hesaplanabilir. *i* ve *j* gibi herhangi iki girdi arasındaki Allen kısmi ikame esnekliği (σ_{ij}), bu girdiler arasındaki çapraz fiyat esnekliğinin *j*'nci girdinin maliyet payına (S_j) bölünmesiyle elde edilir. Herhangi iki girdinin fiyat oranlarındaki değişmeye bağlı olarak bu girdilerin kullanım oranlarındaki değişmeyi ölçmek için Morishima girdi ikame esneklikleri hesaplanmıştır (Fuller et al 1999; Şener & Koç 1999; Tanrıvermiş 2000).

Çok sayıda eşitlikten oluşan bir sistemde yer alan eşitlikler yalnızca eşitliklerin karşılarındaki hata payları terimlerinin birbirleriyle korelasyonlu olmaları nedeniyle ilişkili olduklarında Görünüşte İlişkisiz Eşitlikler ortaya çıkmaktadır (Judge et al 1988). Bu çalışmada da tahminci olarak SUR (Seemingly Unrelated Regression) kullanılmıştır. Eşitlik sisteminin tahmininde matrisin tekil olmasını önlemek için maliyet payı eşitliğinin tahmininde I. grupta yakıt II. grupta makine kirası tahmin edilen modelin dışında tutulmuştur. Eşitlik sisteminin dışında kalan yakıt ve makine kirası için gerekli parametreler toplam ve homojenlik kısıtlarından hesaplanmıştır. Çalışmada veriler, SHAZAM Professional Edition ekonometrik bilgisayar programı kullanılarak analiz edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Çiftçi ve parsel bilgileri

İşletme başına düşen birey sayısı I. ve II. grup işletmelerde sırasıyla 6.26, 6.18 kişiden oluşmaktadır. İşletmeler ortalaması ortalama parsel büyüklüğü 18.52 da olup ortalama parsel sayısı 7.24'tür (Çizelge 1). Tarla arazisi varlığı I. ve II. grupta sırasıyla 164.84 ve 105.01 da olup sırasıyla 82.43 ve 60.22 dekarında hububat yetiştirilmektedir (Çizelge 1 ve 2). I. grup işletmelerde buğday, arpa ve çavdar ekim alanı sırasıyla 56.49, 20.94 ve 5.00 da, II. grup işletmelerde sırasıyla 40.08, 18.64 ve 1.50 da'dır. Buğday, arpa ve çavdarda I. ve II. grupta verimler sırasıyla 228 ve 224; 243 ve 240; 196 ve 191 kg/da'dır. Her 3 ürün için değişken ve sabit masraflar I. ve II. grupta sırasıyla %67.16-%76.21 ve %32.84-%23.79; %65.33-%74.85 ve %34.67-%25.15; %58.39-%69.71 ve %41.61-%30.29 olarak tespit edilmiştir.

Buğday, arpa ve çavdar üretimi yapan işletmelerde brüt marjın hesaplanması, üç ürün üreticisinin bu faaliyetten elde ettiği gelirin belirlenmesi ve alternatif ürünlerle karşılaştırılması yönünden önem taşımaktadır. Her üç üründe de brüt marjlar I. grupta yüksek bulunmuştur (Çizelge 3).

3.2. Pay eşitlikleri SUR modeli

Araştırmada I. grup işletmelerde işgücü, arazi, gübre ve yakıt, II. grup işletmelerde işgücü, arazi, gübre ve makine kirasının fiyat değişmelerine olan duyarlılıkları, türetilmiş talep modelinden tahmin edilmiştir. Türetilmiş talep modeli, translog maliyet fonksiyonundan hareketle maliyet payı eşitlik sistemi olarak tanımlanmış ve tahmin edilmiştir. Modelde değişkenler parasal olarak ifade edilmiştir (Kumbasaroğlu 2009).

Buğday ve çavdar üretiminde I. ve II. grup işletmelerde pay eşitlikleri modelinden elde edilen tahmin değerlerinin sıfırdan büyük olduğu, arpa üretiminde I. ve II. grup işletmelerde sırasıyla bir ve yedi gözlem dışında diğer gözlemlerin sıfırdan büyük olduğu belirlenmiştir. Bu durumda her üç üründe de modellerin monotonik olduğu belirlenmiştir.

I. ve II. grup işletmelerde buğday, arpa ve çavdar üretiminde maliyet paylarına ilişkin eşitliklerin R^2 değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Bu konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalara bakıldığında; mısırın girdi talebi tahmin sonuçlarında I. ürün mısırın R^2 değerleri %14 ile

Çizelge 1-İşletmelerde arazi kullanım durumu
Table 1-Using types of land in farms

Arazi Çeşitleri	İşletme Grupları		İşletmeler Ortalaması
	I. Grup	II. Grup	
Mülk Arazi			
Dekar	134.68	82.78	108.73
%	81.70	78.83	80.58
Kiracılıkla işletilen Arazi			
Dekar	5.87	7.24	6.56
%	3.56	6.89	4.86
Ortakçılıkla işletilen Arazi			
Dekar	24.29	14.99	19.64
%	14.74	14.27	14.56
Toplam Arazi			
Dekar	164.84	105.01	134.93
%	100.00	100.00	100.00
Ort. Parsel Sayısı	8.57	5.90	7.24
Ort. Parsel Büyüklüğü (da)	19.23	17.80	18.52

Çizelge 2-İşletmelerde tarla arazisinden yararlanma durumu
Table 2-Status of utilization from field land in farms

Ürün Gruplarına Göre Tarla Arazisinin Tahsis Durumu	İşletme Grupları		İşletmeler Ortalaması
	I. Grup	II. Grup	
Hububat			
Dekar	82.43	60.22	71.32
%	56.48	64.43	59.58
Yem Bitkileri			
Dekar	36.78	17.12	26.95
%	25.20	18.32	22.51
Endüstri Bitkileri			
Dekar	10.87	8.96	9.91
%	7.45	9.59	8.28
Diğer Ürünler (Bostan,Şalgam…)			
Dekar	0.49	0.00	0.25
%	0.34	0.00	0.21
Nadas Alanı			
Dekar	15.37	7.16	11.27
%	10.53	7.66	9.42
Tarla Arazisi			
Dekar	145.94	93.46	119.70
Toplam (%)	100.00	100.00	100.00

Çizelge 3-Araştırma yöresinde buğday, arpa ve çavdar üretimine ilişkin brüt üretim değeri, değişken masraflar ve brüt marj
Table 3-Gross production value, variable expenses and gross margin for wheat, barley and rye production

	Tutar (TL/da)					
	Buğday		Arpa		Çavdar	
	I. Grup	II. Grup	I. Grup	II. Grup	I. Grup	II. Grup
1- Brüt Üretim Değeri	168.80	166.97	149.71	148.05	125.91	123.46
2- Değişken Masraflar	105.89	124.04	94.74	114.41	67.97	86.24
3- Brüt Marj (1-2)	62.91	42.93	54.97	33.64	57.94	37.22

Çizelge 4-Pay eşitlikleri modeli SUR çözümü

Table 4-Numerator equalities model SUR solution

		I.GRUP				*II. GRUP*			
		Bağımlı Değişken: Maliyet Payları				*Bağımlı Değişken: Maliyet Payları*			
	Bağımsız Değişken	*İşgücü*	*Arazi*	*Gübre*	*Yakıt*[1]	*İşgücü*	*Arazi*	*Gübre*	*Makine*[1] *Kirası*
Buğday	Sabit Terim	0.753* (4.229)[2]	1.349* (7.467)	-0.639* (-2.171)	-1.463	0.24* (2.796)	0.482* -7.552	0.241* (2.883)	-0.963
	Ln (Buğday Verimi)	-0.097* (-3.654)	-0.185* (-5.419)	0.156* (2.752)	0.126	-0.037* (-2.465)	-0.048* (-4.369)	0.002 (0.101)	0.083
	Ln (İşgücü Fiyatı/Yakıt Fiyatı)	0.015 (0.256)	-0.018 (-1.569)	0.009 (1.149)	-0.006	-0.002 (-0.164)	0.017* (3.081)	-0.016 (-4.017)	0.001
	Ln (Arazi Fiyatı/Yakıt Fiyatı)	-0.018 (-1.569)	0.0007 (0.050)	0.014 (1.404)	0.0033	0.017* (3.080)	0.002 (0.457)	-0.004 (-1.364)	-0.015
	Ln (Gübre Fiyatı/Yakıt Fiyatı)	0.009 (1.149)	0.014 (1.404)	-0.013 (-0.771)	-0.010	-0.016* (-4.017)	-0.004 (-1.364)	0.029* (7.827)	-0.009
	D (Kukla Değişken)	0.005 (0.230)	-0.022 (-0.841)	0.032 (0.724)	-0.015	-0.012 (-1.103)	0.005 (0.652)	-0.009 (-0.763)	0.016
	R^2	0.19	0.33	0.12		0.16	0.40	0.44	
	Maliyet Payı	0.161	0.264	0.335	0.240	0.164	0.263	0.075	0.498
Arpa	Sabit Terim	0.566* (2.117)	0.528* (3.048)	0.115 (1.226)	-1.209	0.062 (0.394)	0.187* -2.654	0.19* (2.018)	-0.439
	Ln (Arpa Verimi)	-0.073 (-1.816)	-0.059* (-2.016)	0.021 (1.328)	0.111	0.032 (1.128)	-0.012 (-0.966)	0.008 (0.455)	-0.028
	Ln (İşgücü Fiyatı/Yakıt Fiyatı)	0.023 (0.317)	0.007 (0.335)	-0.007 (-0.612)	-0.023	0.034 (1.254)	0.045* (4.116)	-0.003 (-0.314)	-0.076
	Ln (Arazi Fiyatı/Yakıt Fiyatı)	0.007 (0.335)	0.012 (0.787)	0.005 (0.717)	-0.024	0.045* (4.116)	-0.005 (-0.770)	-0.01* (-2.632)	-0.03
	Ln (Gübre Fiyatı/Yakıt Fiyatı)	-0.007 (-0.612)	0.005 (0.717)	0.036* (6.349)	-0.034	-0.003 (-0.314)	-0.01* (-2.632)	0.027* (5.254)	-0.014
	D (Kukla Değişken)	0.005 (0.125)	0.015 (0.544)	0.011 (0.707)	-0.031	-0.051* (-2.088)	0.017 (1.502)	0.022 (1.532)	0.012
	R^2	0.07	0.07	0.40		0.03	0.36	0.36	
	Maliyet Payı	0.270	0.244	0.060	0.426	0.372	0.202	0.057	0.369
Çavdar	Sabit Terim	0.831 (1.179)	1.264 (1.717)	0.270 (0.725)	-2.365	0.436 (0.824)	-0.412 (-1.582)	0.401 (0.318)	-0.425
	Ln (Çavdar Verimi)	0.053 (0.594)	-0.216 (-1.762)	-0.076 (-0.124)	0.239	-0.048 (-0.529)	0.085 (1.850)	0.023 (1.065)	-0.06
	Ln (İşgücü Fiyatı/Yakıt Fiyatı)	-0.399* (-2.319)	-0.021 (-0.401)	-0.008 (-0.255)	0.428	-0.189* (-2.825)	0.118* (4.435)	0.022 (1.584)	0.049
	Ln (Arazi Fiyatı/Yakıt Fiyatı)	-0.021 (-0.401)	0.099 (1.369)	0.020 (0.675)	-0.098	0.118* (4.435)	0.033 (1.958)	-0.013 (-1.938)	-0.138
	Ln (Gübre Fiyatı/Yakıt Fiyatı)	-0.008 (-0.255)	0.020 (0.675)	0.040 (1.839)	-0.052	0.022 (1.584)	-0.013 (-1.938)	0.017* (4.367)	-0.026
	D (Kukla Değişken)	0.076 (1.218)	-0.119 (-1.365)	-0.030 (-0.705)	0.073	-0.093* (-2.487)	-0.102* (-3.296)	0.009 (0.922)	0.186
	R^2	0.33	0.36	0.24		0.93	0.96	0.99	
	Maliyet Payı	0.378	0.289	0.042	0.291	0.260	0.257	0.027	0.456

[1] Toplam kısıtından hesaplanmıştır.

[2] Standart hatalar parantez içinde gösterilmiştir

* $P < 0.05$

%75 arasında, II. ürün olarak mısırın R^2 değerleri ise %8 ile %69 arasında değişmektedir (Aktaş & Yurdakul 2005). Domates ile ilgili yapılan çalışmada R^2 değerlerinin %9 ile %40 arasında değiştiği görülmektedir (Tanrıvermiş 2000). Pamuk ile ilgili yapılan çalışmada maliyet paylarına ilişkin denklemlerin R^2 değerleri %36 ile % 52 arasında değişmektedir. Yatay kesit verileri için açıklama düzeylerinin iyi olduğu söylenebilir (Miran et al 2002).

Pay eşitlikleri modelinin yardımıyla hesaplanan I. ve II. grup işletmelerde buğday girdi talebi esneklikleri Çizelge 5'de verilmiştir. I. grupta girdi talep modelinden işgücünün, arazinin, gübrenin ve yakıtın kendi fiyat esneklikleri sırasıyla -0.743, -0.733, -0.704 ve -0,705 olarak tahmin edilmiştir. Buğday üretiminde kullanılan girdiler içerisinde işgücü fiyatları daha esnektir. Bütün girdilerin (kendi) esneklikleri inelastiktir. İşgücü, arazi, gübre ve yakıt fiyatlarındaki %10'luk artış, bu girdilerin taleplerini sırasıyla %7.43, %7.33, %7.04 ve %7.05 azaltacaktır. Bu değerlere göre her bir girdinin kendi fiyatı arttığı zaman çiftçinin en kolay vazgeçeceği girdi işgücü olacaktır. Bunu arazi, gübre ve yakıt izlemektedir. II. grupta buğday girdi talep modelinden işgücünün, arazinin, gübrenin ve makine kirasının kendi fiyat esneklikleri sırasıyla -0.846, -0.728, -0.545 ve -0.453 olarak tahmin edilmiştir. Buğday üretiminde kullanılan girdiler içerisinde işgücü fiyatları daha esnektir. Bütün irdilerin (kendi) esneklikleri inelastiktir. İşgücü, arazi, gübre ve makine kirasındaki %10'luk artış, bu girdilerin talebini sırasıyla %8.46, %7.28, %5.45 ve %4.53 azaltacaktır. II. grupta da I. grupta olduğu gibi fiyat artışları karşısında çiftçinin en kolay vazgeçeceği girdinin işgücü olduğu tespit edilmiştir.

Pay eşitlikleri modelinin yardımıyla hesaplanan I. ve II. grupta arpa girdi talebi esneklikleri Çizelge 6'da verilmiştir. Her iki grupta da bütün girdilerin (kendi) esneklikleri inelastiktir. Arpa üretiminde kullanılan girdiler içerisinde I. ve II. grupta arazi fiyatları daha esnektir. Bu da girdilerin kendi fiyat esneklikleri arttığı zaman üreticinin en kolay vazgeçeceği girdinin arazi olduğu anlamına gelmektedir. Bu girdiyi I. grupta işgücü, yakıt ve gübre izlerken, II. grupta işgücü, gübre ve makine kirası izlemektedir.

Pay eşitlikleri modelinin yardımıyla hesaplanan I. ve II. grupta çavdar girdi talebi esneklikleri Çizelge 7'de verilmiştir. Çavdar girdi talebi modelinde her iki grupta da bütün girdilerin (kendi) esneklikleri inelastiktir. Çavdar üretiminde kullanılan girdiler içerisinde I. ve II. grupta işgücü fiyatları daha esnektir. İşgücünün kendi fiyat esnekliğinin en yüksek olması, işgücünün fiyat değişmelerine karşı modele dahil edilen diğer girdilere oranla daha fazla duyarlı olduğunu ifade etmektedir. Girdilerin kendi esneklikleri arttığı zaman üreticinin en kolay vazgeçeceği girdinin işgücü olduğu anlamına gelmektedir. Yani işgücü ücretlerindeki %10'luk artış, işgücü talebini I. ve II. gruplarda sırasıyla %16.78 ve %14.65 oranında azaltacaktır. Bu girdiyi I. grupta yakıt, arazi ve gübre izlerken, II. grupta arazi, gübre ve makine kirası izlemektedir.

Pay eşitlikleri modeli yardımı ile hesaplanan mısır girdi talep modelinden makinenin, gübrenin, tohumun ve ilacın kendi fiyat esneklikleri sırasıyla -0.48, -0.25, -0.15 ve -0.13 olarak tahmin edilmiş, Çukurova'da mısır tarımında kullanılan girdiler içerisinde makine kira fiyatları daha esnek bulunmuştur (Aktaş & Yurdakul 2005).

Çizelge 5, 6 & 7'de ana köşegen dışındaki değerleri çapraz fiyat esnekliklerdir. Pozitif işaretli olanlar, iki girdi arasında rekabet ilişkisi bulunduğunu veya birbirinin ikamesi olduklarını; negatif işaretli olanlar ise tamamlayıcılık ilişkisi içinde bulunduklarını göstermektedir. Herhangi bir girdinin fiyatı arttığında, bunun yerine çok düşük oranda başka bir girdiyle ikame edilebilmektedir. Buna göre her iki grupta da buğday, arpa ve çavdar üretiminde girdilerin her birinin üretim için zorunlu olduğu düşünülebilir.

Buğday üretiminde I. grupta en yüksek ikame, işgücü ile gübre arasındadır. Gübrenin fiyatının artması işgücü talebini artırmaktadır. Çizelge 4'den de görülebileceği gibi gübrenin toplam maliyet içerisindeki payı yüksektir. Bu nedenle gübre fiyatının artması, maliyeti de artırmaktadır. Daha çok ürün daha fazla gübre kullanılarak elde edilebilir düşüncesiyle, çiftçi daha fazla gübre kullanıp, gelirini artırma çabasına girmektedir. Girdiler arasında tamamlayıcılık yoktur. Arazi fiyatının %10 artması, işgücü talebini %1.54 artırmaktadır. Buna karşılık işgücü ücretindeki %10'luk artış, araziye olan talebi %0.94 artırmaktadır. Çiftçilerin işgücü yevmiyesi ve arazi fiyat değişmelerine tepkisi arazi yerine daha fazla işgücü ikame etmek şeklinde olmaktadır. İşgücü fiyatının %10 artması gübre talebini %1.88 artırırken; gübre fiyatının %10 artması işgücü talebini %3.92 oranında artırmaktadır. Yine işgücü fiyatındaki %10'luk artış yakıt talebini %1.33 artırırken, yakıt fiyatındaki %10'luk artış işgücü talebini %1.98 oranında artırmaktadır.

Çizelge 5-Buğdayda girdi talebi esneklikleri
Table 5-Input demands elasticities in wheat

	I. Grup					*II. Grup*			
Buğday	*Fiyat Esneklikleri*								
	İşgücü	Arazi	Gübre	Yakıt		İşgücü	Arazi	Gübre	Makine Kirası
İşgücü	**-0.743**	0.154	0.392	0.198	İşgücü	**-0.846**	0.368	-0.022	0.500
Arazi	0.094	**-0.733**	0.387	0.252	Arazi	0.229	**-0.728**	0.061	0.438
Gübre	0.188	0.306	**-0.704**	0.211	Gübre	-0.049	0.213	**-0.545**	0.380
Yakıt	0.133	0.278	0.294	**-0.705**	Makine Kirası	0.164	0.232	0.057	**-0.453**
	Morishima Teknik İkame Esneklikleri								
İşgücü	-	0.897	1.135	0.941	İşgücü	-	1.214	0.823	1.345
Arazi	0.827	-	1.121	0.985	Arazi	0.958	-	0.789	1.667
Gübre	0.892	1.010	-	0.915	Gübre	0.496	0.758	-	0.924
Yakıt	0.837	0.983	0.999	-	Makine Kirası	0.618	0.685	0.510	-

Çizelge 6-Arpada girdi talebi esneklikleri
Table 6-Input demands elasticities in Barley

	I. Grup					*II. Grup*			
Buğday	*Fiyat Esneklikleri*								
	İşgücü	Arazi	Gübre	Yakıt		İşgücü	Arazi	Gübre	Makine Kirası
İşgücü	**-0.645**	0.271	0.035	**-0.645**	İşgücü	**-0.537**	0.324	0.050	0.164
Arazi	0.300	**-0.706**	0.080	0.300	Arazi	0.596	**-0.824**	0.009	0.219
Gübre	0.156	0.325	**-0.339**	0.156	Gübre	0.326	0.033	**-0.461**	0.102
Yakıt	0.215	0.186	-0.020	0.215	Makine Kirası	0.165	0.120	0.016	**-0.301**
	Morishima Teknik İkame Esneklikleri								
İşgücü	-	0.915	0.679	0.984	İşgücü	-	0.861	0.587	0.701
Arazi	1.005	-	0.786	1.031	Arazi	1.420	-	0.833	1.043
Gübre	0.494	0.664	-	0.195	Gübre	0.787	0.494	-	0.526
Yakıt	0.597	0.568	0.361	-	Makine Kirası	0.466	0.421	0.316	-

Çizelge 7-Çavdarda girdi talebi esneklikleri
Table 7-Input demands elasticities in rye

	I. Grup					*II. Grup*			
Buğday	*Fiyat Esneklikleri*								
	İşgücü	Arazi	Gübre	Yakıt		İşgücü	Arazi	Gübre	Makine Kirası
İşgücü	**-1.678**	0.235	0.021	**-1.678**	İşgücü	**-1.465**	0.712	0.113	0.640
Arazi	0.307	**-0.367**	0.111	0.307	Arazi	0.721	**-0.615**	-0.025	-0.080
Gübre	0.189	0.757	**-0.010**	0.189	Gübre	1.086	-0.242	**-0.355**	-0.490
Yakıt	1.848	-0.050	-0.136	1.848	Makine Kirası	0.365	0.045	-0.029	**-0.291**
	Morishima Teknik İkame Esneklikleri								
İşgücü	-	1.913	1.699	3.100	İşgücü	-	2.177	1.578	2.106
Arazi	0.307	-	0.478	0.317	Arazi	1.336	-	0.590	0.535
Gübre	0.199	0.767	-	-0.927	Gübre	1.442	0.113	-	-0.135
Yakıt	3.510	1.612	1.526	-	Makine Kirası	0.656	0.246	0.262	-

II. grupta buğday üretimi için en yüksek ikame işgücü ile makine kirası arasındadır. Makine kirasının artması işgücü talebini artırmaktadır. Çizelge 4'den de görülebileceği gibi makine kirasının toplam maliyet içerisindeki maliyet payı yüksektir. Negatif işaretli çapraz esneklik katsayılarının tümü sıfıra çok yakındır. Girdiler arasında tamamlayıcılık hemen hemen hiç yoktur. Arazi fiyatının %10 artması, işgücü talebini %3.68 artırmaktadır. Arazi fiyatındaki artış arazinin %3.68'lik bir düzeyde işgücüyle ikame edilmesi sonucunu doğurmaktadır. Buna karşılık işgücü ücretindeki %10'luk artış, araziye olan talebi %2.29 oranında artırmaktadır. Çiftçilerin işgücü ücreti ve arazi fiyat değişmelerine tepkisi arazi yerine daha fazla işgücü ikame etmek şeklinde olmaktadır. İşgücü fiyatının %10 artması gübre talebini %0.49 azaltırken; gübre fiyatının %10 artması işgücü talebini %0.22 oranında azaltmaktadır. Yine işgücü ücretindeki %10'luk artış makine talebini %1.64 artırırken, makine kirasındaki %10'luk artış işgücü talebini %5.00 oranında artırmaktadır.

Çizelge 6'da arpa üretiminde en yüksek ikame, I. grupta işgücü ile yakıt arasında, II. grupta en yüksek ikame, arazi ile işgücü arasındadır. I. Grupta toplam maliyet içerisindeki maliyet payı yakıtın yüksek iken II. grupta işgücünün yüksektir. Çizelge 7'de çavdar üretiminde en yüksek ikame, I. grupta yakıt ile işgücü arasında, II. grupta ise gübre ile işgücü arasındadır. I. ve II. grupta işgücünün toplam maliyet içerisindeki payı yüksektir.

Çizelge 5, 6 ve 7'de Morishima Teknik İkame Esneklikleri (MES) de gösterilmiş olup ikame esneklikleri sıfırdan büyüktür. Burada iki girdinin fiyat oranları değiştiğinde, bu iki girdinin üretimde kullanım miktarlarında oluşan değişme ifade edilmektedir. Buna göre I. ve II. grupta tüm girdi çiftleri arasında tam olmayan ikame olduğu anlaşılmaktadır. Buğdayda I. grupta işgücü ile yakıt arasındaki teknik ikame esnekliği 0.941 olarak bulunmuştur. Bunun anlamı işgücü fiyatları sabit iken yakıt fiyatları arttığında, yakıt kullanım miktarı azalacak bunun yerine daha fazla işgücü (maliyeti düşük olan üretim faktörü) kullanılacaktır. Yakıt kullanımındaki azalma, işgücü-yakıt kullanım oranının %0.941'i kadar olacaktır. Yakıt kullanımındaki azalma aynı şekilde arazi-yakıt kullanımının %0.985'i kadar, gübre-yakıt kullanımının %0.915'i kadar olacaktır. Benzer durum diğer girdiler içinde geçerli olup, söz konusu girdilerin birbiri yerine ikame edilebilen girdiler olduğu ortaya çıkmaktadır. II. grup işletmelerde işgücü ile makine kirası arasındaki teknik ikame esnekliği 1.345 olarak bulunmuştur. İşgücü fiyatları sabit iken makine kirası arttığında, makine kullanım miktarı azalacak bunun yerine daha fazla işgücü (maliyeti düşük olan üretim faktörü) kullanılacaktır. Makine kullanımındaki azalma, işgücü-makine kullanım oranının %1.345'i kadar olacaktır. Makine kullanımındaki azalma, arazi-makine kullanım oranının %1.667'si kadar, gübre-makine kullanımının %0.924'ü kadar olacaktır. Benzer durum diğer girdiler içinde geçerli olup, söz konusu girdilerin birbiri yerine ikame edilebilen girdiler olduğu ortaya çıkmaktadır.

Arpa için Morishima Teknik İkame Esneklikleri I. ve II. grupta sıfırdan büyüktür (Çizelge 6). Buna göre tüm girdi çiftleri arasında tam olmayan ikame olduğu anlaşılmaktadır. I. grupta işgücü ile yakıt arasındaki teknik ikame esnekliği 0.984 olarak bulunmuştur. İşgücü fiyatları sabit iken yakıt fiyatları arttığında, yakıt kullanım miktarı azalacak bunun yerine daha fazla işgücü kullanılacaktır. Yakıt kullanımındaki azalma, işgücü-yakıt kullanım oranının %0.984'ü kadar olacaktır. II. grupta işgücü ile makine kirası arasındaki teknik ikame esnekliği 0.701 olarak bulunmuştur. Makine kullanımındaki azalma, işgücü-makine kullanım oranının %0.701'i kadar olacaktır.

Çizelge 7'de çavdar Morishima Teknik İkame Esneklikleri I. ve II. grupta bir esneklik dışında diğer ikame esnekliklerinin sıfırdan büyük olduğu belirlenmiştir. Buna göre girdi çiftleri arasında tam olmayan ikame olduğu anlaşılmaktadır. I. grupta işgücü ile yakıt arasındaki teknik ikame esnekliği 3.1 olarak bulunmuştur. Yakıt kullanımındaki azalma, işgücü-yakıt kullanım oranının %3.1'i kadar olacaktır. II. grupta işgücü ile makine kirası arasındaki teknik ikame esnekliği 2.106 olarak bulunmuştur. Makine kullanımındaki azalma, işgücü-makine kullanım oranının %2.106'sı olarak bulunmuştur.

Pamuk için Morishima Teknik İkame Esneklikleri sıfırdan büyük olarak hesaplanmıştır. Buna göre işgücü, çekigücü, gübre ve ilaç girdi

çiftleri arasında tam olmayan ikame olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçların bazıları, girdi talebi esneklikleriyle çelişiyor gibi görünmekle birlikte, buradaki esneklik, girdi fiyatları arasındaki oranda meydana gelen değişmenin, iki girdinin kullanımları arasındaki orana etkisini göstermektedir. İşgücü fiyatı sabitken, işgücü ve ilaç fiyatları arasındaki göreli olarak %1 değiştiğinde, ilaç kullanımındaki azalma işgücü ve ilaç kullanım oranının %0.18'i kadar olacaktır. Çekigücüyle ilaç arasındaki teknik ikame esnekliği 0.44'tür. Buna göre ilaç fiyatındaki göreli değişme, ilacın çekigücüyle ikame oranını daha fazla etkilemektedir (Miran et al 2002).

Üç üründe yapılan t-testi sonucunda, tüm ürünlerde makine sahibi olan ve olmayan işletmelerde hesaplanan ürün maliyetleri arasında maliyet farkı olduğu tespit edilmiştir. Buğday, arpa ve çavdarda t-testi sonucunda makine sahibi olmanın avantajlı ve istatistiki açıdan önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 8).

Çizelge 8-Faktör analizlerine ait t testi
Table 8-t-Test for factor analysis

Ürünler	*Makine sahipliği*	*N*	*Ortalama*	*Standart hata*	*Ortalama farkı*	*Serbestlik derecesi*	*P değeri*	*t (Eşit varyans)*
	Var	87	0.341	0.003481	-0.0305	171	0.000	-7.185
Buğday	Yok	86	0.371	0.002413			0.000	-7.200
	Var	62	0.271	0.016310	-0.0392	125	0.029	-2.213
Arpa	Yok	65	0.310	0.007544			0.032	-2.180
	Var	15	0.226	0.011494	-0.0495	20	0.012	-2.767
Çavdar	Yok	7	0.276	0.008204			0.002	-3.507

4. Sonuçlar

Araştırma yöresinde buğday, arpa ve çavdar faktör talebi modellerinin tahmininden hesaplanan faktörlerin kendi fiyat elastikiyetleri; faktör fiyatlarındaki artışın faktör taleplerinde azalışa neden olduğunu göstermektedir. Girdilerin çapraz fiyat elastikiyetleri göz önüne alındığında her iki grupta da buğday, arpa ve çavdar üretiminde girdilerin her birinin üretim için zorunlu olduğu anlaşılmaktadır. Maliyet payı eşitliklerindeki parametreler için genel olarak tutarlı tahminler elde edilmiştir. İşletmelerde girdi talebinin fiyat esnekliği 1'den küçük bulunmuştur. Makine çeki gücü fiyat esnekliği yakıt'a göre daha yüksek tahmin edilmiştir. İkame esnekliklerine göre makine kiralamak yerine makine sahibi olup, yakıt almanın daha avantajlı olduğu belirtilebilir. Buğday, arpa, çavdar veya diğer ürünlerin üretiminde kullanılan faktörler arasındaki teknik ikame oranlarını belirleyecek, daha detaylı faktör talep çalışmalarının yapılması, faktör kullanım seviyesini etkileyen tarım politikalarının belirlenmesinde yararlı olacaktır.

Kaynaklar

Akçay Y & Esengün K (1999). Tokat ili Kazova bölgesi tarım işletmelerinde kaynak kullanım etkinliği ve verimlilik. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry* **23**(4): 831-841

Akçay Y & Esengün K (2000). Türkiye şekerpancarı üretiminde faktör talep analizi (1980-1998) Translog maliyet fonksiyonu uygulaması. IV. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. 1-6, 6-8 Eylül 2000,Tekirdağ

Aktaş E & Yurdakul O (2005). Destekleme ve teknoloji politikalarının Çukurova bölgesinde mısır tarımı üzerine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi* Dergisi, **20**(2): 19-28

Binswanger H P (1974). A Cost function approach to the measurement of elasticity of subtition. *American Journal of Agricultural Economics* **56**(2): 377-386

Chambers R G (1988). Applied Production Analysis: A Dual Approach. Cambridge University Press, Cambridge, UK

Chiang A C (1984). Fundamental Methods of Mathematical Economics. 3rd Ed. McGraw-Hill

Çiçek A & Erkan O (1996). Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örnekleme Yöntemleri. Gaziosmanpaşa

Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:12, Ders Notları Serisi No: 6, Tokat

Fuller F, Koç A, Şengül H & Bayaner A (1999). Farm level feed demand in Turkey. AAEA Annual Meeting August 8-11, 1999, Nashville, Tennessee, USA

Grisley W & Gitu K W (1985). A Translog cost analysis of Turkey production in the Mid Atlantic Region. *Southern Journal of Agricultural Economics* 151-158

Judge G G, Hill R C, Griffiths W E, Lütkepohl H & Lee T C (1988). Introduction to the Theory and Practice of Econometrics. Inc.Second Edition, John Wiley & Sons, New York, USA

Karagölge C (1996). Tarımsal İşletmecilik-Tarım İşletmelerinin Analizi ve Planlanması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 153, Erzurum

Kumbasaroğlu H (2009). Erzurum ili tarım işletmelerinde tarım makinelerine sahip olmanın işletme geliri ve ürün maliyetleri üzerine etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Erzurum

Miran B, Abay C & Gürden C (2002). Pamukta girdi talebi: Menemen örneği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **39**(3):88-95

Sezgin A (2008). Erzurum ilinde uygulanan hayvancılığa yönelik çiftçi eğitimi projelerinin karşılaştırmalı analizi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Erzurum

Şener A & Koç A (1999). Türkiye'de kimyasal gübre talebi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları: 25, Ankara

Tanrıvermiş H (2000). Orta Sakarya havzası'nda domates üretiminde tarımsal ilaç kullanımının ekonomik analizi. TÜBİTAK-ESEP Proje Raporu 2000-4, TEAE 42, Ankara

TUİK (2010). Bölgesel İstatistikler: http://tuikapp.tuik.gov.tr/Bolgesel/degiskenlerUzerindenSorgula.do (06.12.2010)