

ANTALYA İLİ SULU TARIM TARLA İŞLETMELERİNDE MEKANİZASYON PLANLAMASINA YÖNELİK TEMEL İŞLETMECİLİK VERİLERİ *

İbrahim AKINCI

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, 07070-Antalya
e-mail : iakinci@akdeniz.edu.tr

Özet

Bu araştırmada, Antalya ili sulu tarım tarla işletmelerinde mekanizasyon planlamasına yönelik temel işletmecilik verilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, bölgede yetiştirilen ürünler ve ürün desenleri, tarımsal üretim aşamalarında kullanılan makineler ve işlem sayıları ile makina ve ürünlere ait teknik ve ekonomik veriler belirlenmiştir. Bölgenin tarımsal üretim özelliklerinin belirlenmesi için, bir anket çalışması yapılmıştır. Tarla denemeleri, bölgenin toprak özelliklerini yansıtan bir alanda yürütülmüştür. Makina kullanım verileri, bilgisayar destekli bir ölçme sistemi ile ölçülmüştür. Güç ve enerji hesaplamalarında standart eşitliklerden yararlanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bölgedeki işletmelerde en çok buğday, pamuk, ana ürün mısır, ikinci ürün mısır, ikinci ürün susam ve domates/kavun/karpuz yetiştirilmektedir. Bu işletmelerin yaklaşık % 86'sı, 20 ha'dan küçük üretim alanına sahip işletmelerdir. Bölgede yetiştirilen ürünlerin tarımsal üretim aşamalarında toplam 13 adet değişik tarım makinası kullanılmaktadır. Bu makinelerin kullanım sayısı 9-24 arasında değişmektedir. Makina sabit gider katsayıları 0.0898-0.1196, çeki etkinliği değerleri 0.46-0.78 ve yüklenme oranı değerleri 0.17-0.71 olarak belirlenmiştir. Makinalara ait toplam güç gereksinimi 7.41-30.49 kW, tarla etkinliği 0.65-0.85, efektif alan kapasitesi 0.48-5.25 ha/h ve enerji gereksinimi 1.96-63.68 kW-h/ha arasında değişmektedir.

Anahtar kelimeler : Mekanizasyon İşletmeciliği.

Basic Machinery Management Data for Irrigated Arable Farms in Antalya Province

Abstract

Aim of the research was to determine the basic machinery management data for irrigated arable farms in Antalya province. In this study, field crops, crop patterns, agricultural machines used in field operations, their operation numbers and, technical and economical data of implements and crops were determined. A questionnaire was contributed to the research area to determine the farm structures. Field trials were carried out in soil series (loamy-clay) characterized for Antalya province. Basic machinery use data were measured with a computer based data acquisition system. Power and energy requirements were calculated by using the equations presented in standard procedures. As a results of this study the majority field crops plated in Antalya province were wheat, cotton, main crop corn, second crop corn, second crop sesame and, tomato, melon and watermelon. Farm scale was smaller than 20 ha (86 %) areas. Thirteen different types of machine were used in field operations. Field operations varied between 9 and 24 numbers. Basic machinery management data were determined as the coefficient of fixed cost of 0.0898-0.1196, tractive efficiency of 0.46-0.78, loading ratio of 0.17-0.71, power requirements of 7.41-30.49 kW, field efficiency of 0.65-0.85, effective field capacity of 0.48-5.25 ha/h and energy requirements of 1.96-63.68 kW-h/ha ranges.

Keywords: Machinery management

1. Giriş

Tarımsal mekanizasyon, tarımsal üretimde teknolojik uygulamaların etkinliğini artırmakta ve çalışma koşullarını iyileştirmektedir. Tarım modernleştiğçe, mekanizasyonun önemi ve üretime katılımı da artmaktadır. Tarımsal mekanizasyon araçları, tarımsal girdiler içerisinde önemli bir gider yükünü

oluşturmaktadır. Bu konuda yapılacak plansız yatırımlar, işletme ekonomisini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, mekanizasyon işletmeciliğine yönelik çalışmalar önem kazanmakta ve işletmelere uygun tarım makinelerinin belirlenmesi zorunlu hale gelmektedir.

Tarımsal mekanizasyon planlaması,

* Bu araştırma TÜBİTAK/TARP-1932 no'lu proje ile desteklenmiştir.

farklı amaçlar doğrultusunda ve farklı şekillerde yapılmaktadır. İşletmenin büyüklüğüne ve güç sunusuna bağlı olarak gereksinim duyulan insan işgücü, makina ve bu makinelerin iş genişliklerinin belirlenmesi olabileceği gibi, işletmenin kar maksimizasyonu yada maliyet minimizasyonu doğrultusunda, üretimde makinaya bağlı işlemler için iş programının belirlenmesi şeklinde de olmaktadır (Sındır 1989).

Tarımsal mekanizasyon araçlarının seçiminde; işletmelerin yapısı, arazi ve bölge özellikleri, ülke ve piyasa ekonomik koşulları, iklim faktörleri, zamanlılık faktörleri, makinelerin çalışma parametreleri, teknik özellikleri ve enerji gereksinimleri gibi birçok faktör dikkate alınmaktadır. İşletme özelliklerine uygun yapılacak mekanizasyon araçlarının seçimi ile mekanizasyon yatırımları ve işletme giderleri azalmakta, tarımsal işlemler zamanında yapılmakta ve işletme ekonomisine önemli katkılar sağlanmaktadır. (Işık 1988).

Antalya ilinin toplam yüzey alanı 2 059 101 ha'dır. Toplam alanın % 20.2'sini (415 016.1 ha) tarım alanları oluşturmaktadır (Anonymous 1998a). Sulu koşullarda tarla tarımı, daha çok sahil şeridinin orta kesiminde yapılmaktadır. Bölgenin coğrafik ve iklim özelliklerindeki farklılıklar, ürün deseni ve ürün çeşitliliğini artırmaktadır. Bu özellikleri ile Antalya yöresi, ülke tarımında en önemli üretim alanlarından birini oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, Antalya ili sulu tarım tarla işletmelerinde mekanizasyon planlamasına yönelik olarak, bölgede yetiştirilen tarımsal ürünler, tarımsal üretim aşamalarında kullanılan makineler ve işlem sayıları, iklim ve zamanlılık faktörleri, tarım makinelerine ait teknik ve ekonomik veriler ile tarım ürünlerine ait temel işletmecilik verileri belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışmada tarla denemeleri, bölgenin toprak özelliklerini yansıtan bir

alanda yürütülmüştür. Toprak bünyesi killi-tın yapıya sahiptir. Hacim ağırlığı 1.33 g/cm³'tür.

Denemelerde kullanılan makineler, bölge tarımsal üretiminde yaygın kullanılan makinelerdir (Çizelge 1). Bu makinelere ait çeki kuvveti ve döndürme momenti ölçümleri, bilgisayar destekli bir ölçme sistemi ile yapılmıştır. Ölçme sisteminin temel elemanları çeki dinamometresi (HBM, 50 kN), torkmetre (Digitech, 2000 Nm), algı düzenleyiciler, data logger (Delta-T), laptop bilgisayar, akü ve bağlantı çatılarıdır (Akıncı ve ark., 2001). Denemelerde güç kaynağı olarak Universal 650 ve Fiat 60-56 traktörleri kullanılmıştır. Ölçümler 50 m'lik mesafelerde yapılmıştır.

2.2. Yöntem

Tarımsal işletmelerde mekanizasyon planlamasına yönelik temel işletmecilik verilerinin belirlenmesinde kullanılan eşitlikler aşağıda verilmiştir.

$$P_{\phi} = \frac{FS}{3.6}$$

$$\phi E = (1 - sl) \left(1 - \frac{\frac{1.2}{C_n} + 0.04}{0.75 \cdot (1 - e_{lg}^{-0.3 \cdot C_n \cdot sl})} \right)$$

$$P_{kme} = \frac{P_{\phi}}{0.96 \cdot \phi E}$$

$$P_{km} = \frac{M_d \cdot n}{9550}$$

$$P_t = P_{km} + P_{kme}$$

$$AK_e = \frac{B.S.e}{10}$$

$$r_{1,2} = \frac{P_{km} + P_{kme}}{P_{kmtr}}$$

$$E = \frac{P_{km} + P_{kme}}{AK_e}$$

$$I_r = \frac{I_n + I_e}{1 + I_e}$$

$$SGY = \frac{(1 - HD) \cdot I_r \cdot (1 + I_r)^{n_e}}{(1 + I_r)^{n_e - 1} + (HD \cdot I_r)} + 0.02$$

$$Z = \frac{K.A.V.Y}{X.H.pwd}$$

P_{ϕ} = Çeki gücü (kW)	ÇE = Çeki etkinliği (ondalık)
F = Çeki kuvveti (kN)	r_1 = Tarla işl. yüklenme oranı (ondalık)
S = İlerleme hızı (km/h)	r_2 = Taşıma işl. yüklenme oranı (ondalık)
B = Makina iş genişliği (m)	SGY = Sabit gider yüzdesi (ondalık)
sl = Patinaj (ondalık)	HD = Hurda değer (ondalık)
C_n = Koni indeksi (ond.) (<i>K.pulluk için 33, Tarım arabası için 49, Diğer makinalar için ise 23 alınmıştır, ASAE,2001</i>).	n_e = Makina ekonomik ömrü (yıl)
e_{lg} = Doğal logaritma tabanı (2.718)	I_r = Reel faiz değeri (ondalık)
P_{km} = Kuyruk mili gücü (kW)	I_n = Nominal faiz değeri (ondalık)
P_{kme} = Eşdeğer kuyruk mili gücü (kW)	I_e = Enflasyon oranı (ondalık)
P_{kmtr} = Traktör kuyruk mili gücü (kW)	Z = Zamanlılık gideri (\$/h)
P_t = Toplam kuyruk mili gücü (kW)	K = Zamanlılık katsayısı (ondalık)
Md = Döndürme momenti (Nm)	A = Üretim alanı (ha)
n = Kuyruk mili devri (d/d)	V = Ürün değeri (\$/kg)
E = Enerji gereksinimi (kW-h/ha)	Y = Ürün verimi (kg/ha)
AK_e = Efektif alan kapasitesi (ha/h)	X = Planlama faktörü (2 veya 4)
e = Tarla etkinliği (ondalık)	H = Günlük çalışma süresi (h)
	pwd = Çalışılabilir gün olasılıkları (ond.)

Çizelge 1. Tarım Makinalarına Ait Bazı Teknik Özellikler.

Makinalar	Özellik	İş genişliği (m)
Kulaklı Pulluk	4 kulaklı	1.05
Goble Diskaro	18 diskli-çekilir	1.90
Diskli Tırmık	28 diskli-çekilir	2.35
Tapan	Çekilir	2.75
Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası	Tek diskli	10.00
Üniversal Ekim Makinası	2 sıralı	1.40
Pnömatik Ekim Makinası	4 sıralı-gübreli	2.80
Araçapa Kültivatörü	3 sıralı	2.10
Çizel (Araçapa)*	3 sıralı	2.10
Çizel (Lister)*	2 sıralı	2.80
Gübreli Araçapa Makinası	3 sıralı	2.10
Tava Makinası**	2 dolaplı-13 kovalı	8.40
Tarla Pülverizatörü	400 lt-asılır	8.00
Tarım Arabası	4 ton	-

* Çizel aleti, pamuk üretiminde araçapa makinası olarak, sebze üretiminde ise ayaklara kulak ilavesiyle lister olarak kullanılmaktadır, ** Tava makinası, pamuk ve mısır üretiminde 12 sırada bir kullanılmaktadır.

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

3.1. Üretim alanı ve ürün deseni

Araştırma bölgesinde yer alan sulu tarım tarla işletmelerinde en çok buğday (B), pamuk (P), ana ürün mısır (AÜM), ikinci ürün mısır (II.ÜM), ikinci ürün susam (II.ÜS), domates, kavun ve karpuz (D/KV/KR) yetiştirilmektedir. Bu işletmelerin yaklaşık % 86'sı, 20 ha'dan küçük üretim alanına sahip işletmelerdir. İşletmelerde uygulanan ürün desenleri;

- I B+P
- II B+II.ÜM+P
- III B+II.ÜS+P
- IV B+P+AÜM
- V B+P+D/KV/KR şeklinde oluşmaktadır.

3.2. Tarım makinaları ve işlem sayıları

Antalya ili sulu tarım tarla işletmelerinde yetiştirilen ürünlerin tarımsal üretim aşamalarında yaygın olarak kullanılan tarım makinaları ve bu makinaların işlem sayıları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Tarımsal Üretim Aşamalarında Kullanılan Makinalar ve İşlem Sayıları.

Makinalar	B	P	AÜM	II.ÜM	II.ÜS	D	KV	KR
Kulaklı Pulluk	1	2	2	1	1	2	2	2
Goble Diskaro	1	3	3	2	1	2	2	2
Diskli Tırmık	3	4	3	3	3	2	2	2
Tapan	2	2	2	2	1	2	2	2
Sant. Güb. Dağ. Mak.	3	1	1	1	1	1	1	1
Üniv. Ekim Mak.	-	1	-	-	-	-	-	-
Pnöm. Ekim. Mak	-	-	1	1	-	-	-	-
Araçapa Kültüvatörü	-	1	1	1	-	2	2	2
Çizel (Araçapa)	-	1	-	-	-	-	-	-
Çizel (Lister)	-	-	-	-	-	2	2	2
Gübreli Araçapa Mak.	-	2	1	1	-	-	-	-
Tava Makinası	-	2	2	2	2	-	-	-
Tarla Pülverizatörü	1	5	2	2	-	-	-	-
Toplam	11	24	18	16	9	13	13	13

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, bölgede yetiştirilen ürünlerin tarımsal üretim aşamalarında kulaklı pulluk, goble diskaro, universal ekim makinası, tarla pülverizatörü vb. olmak üzere toplam 13 adet değişik tarım makinası kullanılmaktadır. Tarım makinaları ile en çok pamuk üretiminde (24 kez), en az ise II. ürün susam üretiminde (9 kez) tarımsal işlem yapılmaktadır.

Domates, kavun ve karpuz yetiştiriciliğinde her bir ürün için toplam 13 kez işlem yapılmaktadır. Bu ürünlerin mekanizasyon işlemleri ve üretim aşamalarında kullanılan mekanizasyon araçları aynıdır. Bu nedenle belirtilen ürünler, mekanizasyon araçlarının seçiminde aynı grupta değerlendirilebilir.

3.3. Diğer işletmecilik verileri

Reel faiz değeri

Faiz ve enflasyon oranlarının hesaplanmasında 01/09/1999-01/09/2000 tarihleri dikkate alınmıştır. Buna göre nominal faiz oranı (I_n) 0.72, enflasyon oranı (I_e) 0.66 ve reel faiz oranı (I_r) 0.036 olarak hesaplanmıştır.

İşgücü ve traktör gideri

İşgücü giderleri; traktör sürücüsü için 0.85 \$/h, vasıfsız işçi için 0.56 \$/h olarak belirlenmiştir. Yıllık traktör kullanım süresi 500 saat olarak dikkate alındığında, ortalama traktör sabit gideri 1.46 \$/h olarak

bulunmuştur. Bölgede günlük çalışma süresi (H) 8-10 saat arasında değişmektedir.

Planlama faktörü

Planlama faktörü (X), optimum zaman aralığında tamamlanan işlemler için 4, optimum zaman dışında başlayan yada biten işlemler için ise 2 olarak dikkate alınmaktadır (Hunt, 1973; Işık, 1988). Antalya ili tarımsal üretiminde, işlemlerin zamanında yapıldığı varsayımı ile planlama faktörü 4 olarak seçilebilir.

Çalışılabilir gün olasılıkları

Bölgede buğday, pamuk, ana ürün mısır ve ikinci ürün mısır ekimi makina ile yapılmaktadır. Bu ürünlere ait çalışılabilir gün olasılıkları (pwd) buğday için 0.56, pamuk ve ana ürün mısır için 0.50, ikinci ürün mısır için ise 1.00 olarak belirlenmiştir. Bölge için çalışılabilir gün olasılıklarının belirlenmesinde İşgüney adlı paket program kullanılmıştır (Sındır ve Evcim, 1995).

Zamanlılık giderleri

Bölge tarımında zamanlılık giderleri (Z), özellikle ekim ve hasat işlemleri için önemlidir. Ekim makina ile hasat ise elle yada biçerdöverle yapılmaktadır. Bu nedenle planlama çalışmalarında sadece ekim makinaları için zamanlılık giderleri dikkate alınabilir.

3.4. Ekonomik veriler

Tarım makinalarına ait makina ekonomik ömrü (n_e), hurda değeri (HD), birim satınalma bedeli (C_o) ve sabit gider yüzdesi (SGY) Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi, tarım makinalarına ait ekonomik ömürler 10-15 yıl arasında değişmektedir (ASAE, 2001). Ekonomik ömre göre belirlenen makina hurda değerleri 0.096-0.195 olarak hesaplanmıştır. Buna göre; makinalara ait sabit gider yüzdeleri 0.0898-0.1196, makina birim satınalma bedelleri 39.6-1211.6 \$/m arasında değişmektedir. Traktör birim satınalma bedeli 359.9 \$/kW ve tarım arabası birim satınalma bedeli ise 488 \$/ton olarak belirlenmiştir (Akıncı ve ark., 1995; Anonymous, 1998b,c,d; Sabancı ve Akıncı, 1996).

3.5. Teknik veriler

Makina kullanım verileri

Tarımsal üretim işlemleri sırasında kullanılan makinalara ait makina kullanım verileri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4'te görüldüğü gibi, makina kullanım verilerinden patinaj % 5.1-19.7, çeki kuvveti 1.56-12.91 kN ve ilerleme hızı

3.40-9.50 km/h arasında değişmektedir. Santrifüj gübre dağıtma makinası, pnömatik ekim makinası ve tarla pülverizatörü hareketini traktör kuyruk milinden almaktadır. Bu makinalara ait döndürme momenti değerleri sırasıyla 49.3, 94.7 ve 103.5 Nm'dir. Makinalar 540 d/d kuyruk milinde çalıştırılmıştır. Bu makinalar için toplam güç gereksiniminin hesaplanmasında, çeki gücü ve kuyruk mili gücünün birlikte değerlendirilmesi gereklidir.

Makinalara ait çeki etkinliği değerleri 0.46-0.78, yüklenme oranı değerleri 0.17-0.71 arasında değişmektedir. Çeki etkinliği en fazla olan makina tarım arabası, en az olan makina ise pnömatik ekim makinası ve çizel (araçapa) makinasıdır. Yüklenme oranı en fazla olan makina kulaklı pulluk, en az olan makina ise üniversal ekim makinasıdır.

Makina güç gereksinimi

Tarım makinalarına ait güç gereksinimleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5'te görüldüğü gibi, makinalara ait toplam güç gereksinimi (P_t) değerleri 7.41-30.49 kW arasında değişmektedir. En fazla güç gereksinimi kulaklı pullukta, en az güç gereksinimi ise

Çizelge 3. Tarım Makinalarına Ait Ekonomik Veriler.

Makinalar	n_e (yıl)	HD (ond.)	C_o (\$/m)	SGY (ond.)
Traktör	15	0.195	359.9*	0.0898
Kulaklı Pulluk	15	0.096	490.7	0.0987
Goble Diskaro	15	0.096	630.8	0.0987
Diskli Tırmık	15	0.096	540.2	0.0987
Tapan	15	0.096	111.1	0.0987
Sant. Güb. Dağ. Mak.	10	0.177	39.6	0.1181
Üniv. Ekim Mak.	12	0.139	550.0	0.1089
Pnöm. Ekim. Mak.	12	0.139	1211.6	0.1089
Araçapa Kültüvatörü	15	0.096	168.7	0.0987
Çizel (Araçapa)	15	0.096	75.6	0.0987
Çizel (Lister)	15	0.096	56.7	0.0987
Gübreli Araçapa Mak.	15	0.096	408.9	0.0987
Tava Makinası	15	0.096	109.7	0.0987
Tarla Pülverizatörü	10	0.165	99.7	0.1196
Tarım Arabası	15	0.096	488.2*	0.0987

*: Birim satınalma bedeli traktör için \$/kW, tarım arabası için ise \$/ton'dur.

Çizelge 4. Makina Kullanım Verileri.

Makinalar	sl (ond.)	F (kN)	S (km/h)	Md (Nm)	N (d/d)	ÇE (ond.)	r ₁ (ond.)
Kulaklı Pulluk	0.197	12.91	5.70	-	-	0.70	0.71
Goble Diskaro	0.136	7.98	6.52	-	-	0.66	0.53
Diskli Tırmık	0.060	5.23	7.85	-	-	0.52	0.53
Tapan	0.066	5.18	8.00	-	-	0.55	0.51
Sant. Güb. Dağ. Mak.	0.058	1.76	7.50	49.3	540	0.51	0.24
Üniv. Ekim Mak.	0.097	2.83	5.70	-	-	0.63	0.17
Pnöm. Ekim. Mak.	0.051	3.74	5.60	94.7	540	0.46	0.43
Araçapa Kültivatörü	0.071	8.78	5.14	-	-	0.57	0.53
Çizel (Araçapa)	0.051	3.78	3.40	-	-	0.46	0.23
Çizel (Lister)	0.078	5.68	4.50	-	-	0.59	0.29
Gübreli Araçapa Mak.	0.065	8.49	4.63	-	-	0.55	0.49
Tava Makinası	0.097	8.16	4.90	-	-	0.63	0.43
Tarla Pülverizatörü	0.060	1.56	7.30	103.5	540	0.52	0.28
Tarım Arabası	0.067	5.17	9.50	-	-	0.78	0.42*

* r₂ : Taşıma işlerinde yüklenme oranı

Çizelge 5. Tarım Makinalarına Ait Güç Gereksinimleri.

Makinalar	P _ç (kW)	P _{kme} (kW)	P _{km} (kW)	P _t (kW)
Kulaklı Pulluk	20.44	30.49	-	30.49
Goble Diskaro	14.45	22.84	-	22.84
Diskli Tırmık	11.40	22.82	-	22.82
Tapan	11.51	21.82	-	21.82
Sant. Güb. Dağ. Mak.	3.67	7.50	2.79	10.29
Üniv. Ekim Mak.	4.48	7.41	-	7.41
Pnöm. Ekim. Mak.	5.82	13.11	5.35	18.46
Araçapa Kültivatörü	12.54	22.95	-	22.95
Çizel (Araçapa)	4.41	9.94	-	9.94
Çizel (Lister)	7.10	12.52	-	12.52
Gübreli Araçapa Mak.	10.92	20.87	-	20.87
Tava Makinası	11.11	18.37	-	18.37
Tarla Pülverizatörü	3.16	6.33	5.85	12.18
Tarım Arabası	13.64	18.15	-	18.15

üniversal ekim makinasında görülmektedir. Bu durum, her bir makinanın teknik özellikleri ve görevlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin, kulaklı pullukta işleyici tüm üniteler (gövdeler) toprak altında çalıştığı için, toprak direncine bağlı olarak makinanın güç gereksinimi de artmaktadır. Üniversal ekim makinasında ise makinanın çalıştırılması için sadece çeki

kuvveti gereklidir.

Makina enerji gereksinimi

Tarım makinalarına ait tarla etkinliği (e), efektif alan kapasitesi (AK_e) ve enerji gereksinimi (E) değerleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, tarla etkinliği 0.65-0.85, efektif alan kapasitesi

Çizelge 6. Tarım makinalarına ait enerji verileri

Makinalar	B (m)	S (km/h)	e (ond.)	AK _e (ha/h)	E (kW-h/ha)
Kulaklı Pulluk	1.05	5.70	0.80	0.48	63.68
Goble Diskaro	1.90	6.52	0.85	1.05	21.69
Diskli Tırmık	2.35	7.85	0.80	1.48	15.46
Tapan	2.75	8.00	0.85	1.87	11.67
Sant. Güb. Dağ. Mak.	10.00	7.50	0.70	5.25	1.96
Üniv. Ekim Mak.	1.40	5.70	0.70	0.56	13.27
Pnöm. Ekim. Mak.	2.80	5.60	0.70	1.10	16.82
Araçapa Kültüvatörü	2.10	5.14	0.80	0.86	26.58
Çizel (Araçapa)	2.10	3.40	0.80	0.71	14.08
Çizel (Lister)	2.80	4.50	0.80	1.01	12.42
Gübreli Araçapa Mak.	2.10	4.63	0.80	0.78	26.83
Tava Makinası	8.40	4.90	0.80	3.29	5.58
Tarla Pülverizatörü	8.00	7.30	0.65	3.80	3.21

0.48-5.25 ha/h ve birim alana enerji gereksinimi 1.96-63.68 kW-h/ha arasında değişmektedir. Enerji gereksinimi en düşük olan makina santrifüj gübre dağıtma makinası, en yüksek olan makina ise kulaklı pulluktur. Bu durum, makinaların efektif alan kapasitelerinin farklılığından kaynaklanmaktadır. Örneğin, kulaklı pullukla birim zamanda 0.48 ha alan işlenirken, santrifüj gübre dağıtma makinası ile 5.25 ha'lık alanda işlem yapılmaktadır.

Ürünlere ait işletmecilik verileri

Bölgede yaygın olarak yetiştirilen tarımsal ürünlere ait işletmecilik verileri Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7'de görüldüğü gibi, tarımsal ürünlere ait zamanlılık faktörü 0.0044-0.0317 arasında değişmektedir (Işık, 1988). İkinci ürün susam ile domates, kavun ve karpuz'da tarımsal işlerin zamanında

yapılması nedeniyle zamanlılık faktörü dikkate alınmamıştır. Bölgede yetiştirilen ürünlerin verimi ve değeri, ürünlerin biyolojik, fiziksel ve teknik özellikleri ile piyasa koşullarına göre değişmektedir.

Toplam işletme giderlerinin belirlenmesinde, işletme dışında yapılan işler için taşıma giderleri de dikkate alınmalıdır. Tarımsal işler sırasında kullanılan tohum, gübre ve ürün, işletme ile arazi arasında taşınmaktadır. Bölgede ürün taşıma uzaklığı 15-25 km arasında değişmektedir. Yılda taşınacak materyal miktarı, yetiştirilen ürün çeşidi ve ürün verimine göre değişmektedir.

4. Sonuçlar ve Öneriler

Antalya ili, sulu tarım tarla işletmelerinde mekanizasyon planlamasına

Çizelge 7. Tarımsal ürünlere ait işletmecilik verileri*

Ürün	K (ond.)	V (\$/kg)	Y (kg/ha)	N _{tf} (kg/ha)	N _g (kg/ha)	M (t/ha)	D (km)
Buğday	0.0044	0.167	3563	300	650	4.51	15
Pamuk	0.0127	0.615	3105	60	1000	4.17	25
Ana Ürün Mısır	0.0102	0.155	6600	25	750	7.38	15
II. Ürün Mısır	0.0317	0.150	6570	25	750	7.35	15
II. Ürün Susam	-	1.304	600	10	600	1.21	15
Domates	-	0.088	40000	200	1250	41.45	15
Kavun-Karpuz	-	0.073	35000	200	1250	36.45	15

* K : Zamanlılık faktörü, V : Ürün değeri, Y : Ürün verimi, N_{tf} : Tohum-Fide normu, N_g : Gübre normu, M : Yılda taşınacak materyal miktarı, D : Ürün taşıma uzaklığı

yönelik temel işletmecilik verilerinin belirlenmesi için yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Bölgedeki işletmelerde en çok buğday, pamuk, ana ürün mısır, ikinci ürün mısır, ikinci ürün susam ve domates/kavun/karpuz yetiştirilmektedir. Bu işletmelerin yaklaşık % 86'sı, 20 ha'dan küçük üretim alanına sahip işletmelerdir.
2. Bölgede yetiştirilen ürünlerin tarımsal üretim aşamalarında toplam 13 adet değişik tarım makinası kullanılmaktadır. Bu makinaların kullanım sayısı 9-24 arasında değişmektedir.
3. Makina sabit gider yüzdeleri 0.0898-0.1196, çeki etkinliği değerleri 0.46-0.78, ve yüklenme oranı değerleri 0.17-0.71 arasında değişmektedir.
4. Makinalara ait toplam güç gereksinimi 7.41-30.49kW, tarla etkinliği 0.65-0.85, efektif alan kapasitesi 0.48-5.25 ha/h ve enerji gereksinimi 1.96-63.68 kW-h/ha arasında değişmektedir.

Belirlenen bu işletmecilik verileri ile, bölgedeki tarımsal işletmelere uygun optimum makina ve güç büyüklükleri saptanabilir. Böylece, mekanizasyon yatırımları konusunda doğru kararlar alınarak, işletme ekonomisine önemli katkılar sağlanacaktır.

Kaynaklar

- Akıncı İ., Çanakçı M., Topakçı M., Özmerzi A., İpkin B., Alagöz Z. ve Aydemir O.N., 2001. Antalya Bölgesinde Sulu Tarım Tarla İşletmeleri İçin Optimum Traktör ve Tarım Makinaları Büyüklüklerinin Belirlenmesi. Tübitak/TARP-1932 no'lu proje, Antalya, 113 s.
- Akıncı, İ., Işık, A., Kirişçi, V. ve Say, S.M., 1995. Traktör ve Tarım Makinaları satınalma Bedellerinin Değerlendirilmesi. Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, 5-7 Eylül, Bursa, 606-617.
- Anonymous, 1998a. 1997 Yılı Çalışma Raporu. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü, Antalya, 71 s.
- Anonymous, 1998b,c,d. Fiyat Sirküleri. Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği Genel Müdürlüğü. No 283,285,288, Ankara.
- ASAE, 2001. Agriculture Machinery Management Standarts. American Society of Agr. Eng., ASAE EP496.2. St.Jos., MI 49085-9659.

- Hunt, D.R., 1973. Farm Power and Machinery Management. 6th Ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 324 s.
- Işık, A., 1988. Sulu Tarımda Kullanılan Mekanizasyon Araçlarının Optimum Makina ve Güç Seçimine Yönelik İşletme Değerlerinin Belirlenmesi ve Uygun Seçim Modellerinin Oluşturulması Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Mekanizasyon Anabilim Dalı, Adana, 210 s.
- Sabancı, A., ve Akıncı, İ., 1996. Türkiye'deki Traktör Parkı ve Bu Parktaki Traktörlere Ait Bazı Teknik Özellikler. 6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı, 2-6 Eylül 1996, Ankara, 291-301.
- Sındır K.O., 1989. Bir İşletme Örneğinde Mekanizasyon Gereksinimlerinin Doğrusal Programlama Modeliyle Belirlenmesi. Ege Üniv., Araştırma Fonu Araştırma Raporu, Proje No 88-ZRF-04, İzmir, 79 s.
- Sındır, K.O. ve Evcim, Ü., 1995. İşgüney. Tarla ve Tesviye İşlemleri İçin Toprakta Çalışılabilir Gün Olasılıklarının Belirlenmesi Programı Kullanım Klavuzu. Version 1.2. Ege Üniv., Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Bornova, İzmir, 11 s.