

Şanlıurfa İli Kuru Tarım İşletmelerinde Optimum Makina Boyutu ve Traktör Gücünün Belirlenmesi

Cevdet SAĞLAM, Refik POLAT, Ramazan SAĞLAM

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, 63200- Şanlıurfa
csaglam@yahoo.com

Özet: Bu çalışmada, Şanlıurfa kuru tarım işletmelerinde farklı arazi büyüklüklerine göre optimum makina boyutunu ve traktör gücünü belirlemek için bir anket çalışması yürütülmüştür. Mevcut ve optimum makina iş genişlikleri ve traktör güçleri karşılaştırılarak kullanım oranları saptanmıştır.

Sonuç olarak, 325,4 ha, 523,4 ha ve 816,0 ha tarım alanları için, mevcut traktör güçleri 126,50 kW, 264,70 kW, 520,40 kW olarak belirlenmiştir. Optimum traktör güçleri ise 227,03 kW, 365,18 kW, 569,32 kW hesaplanmıştır. Ayrıca, 325,4 ha ve 523,4 ha'lık tarım alanı için kulaklı pulluk, tahıl ekim makinası ve pülverizatörün optimum iş genişlikleri sırasıyla; 5,08 m, 9,45 m, 11,37 m ve 8,13 m, 15,19 m, 18,29 m olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Farklı arazi büyüklüğü, optimum makina boyutu, optimum traktör gücü, kuru tarım işletmesi

Determining Optimum Machinery Size and Tractor Power in Arid Farms of Şanlıurfa

Abstract: In this study, a survey was carried out to determine the optimum machinery sizes and tractor power for different field sizes in arid farms of Şanlıurfa province. Available tractor powers and machinery sizes were compared with optimum values, and their usage rates were determined.

As a result, available and optimum tractor powers for field areas of 325,4 ha, 523,4 ha and 816,0 ha were determined as 126,50 kW, 264,70 kW, 520,40 kW, and 227,03 kW, 365,18 kW, 569,32 kW, respectively. On the other hand, optimum sizes of mould board plough, cultivator and grain sweeder for field areas of 325,4 ha and 523,4 ha were computed as 5,08 m, 9,45 m, 11,37 m, and 8,13 m, 15,19 m, 18,29 m, respectively.

Key words: different field sizes, optimum machinery sizes, optimum tractor power, arid agricultural farm

GİRİŞ

Tarımda, üretim tekniği ve ürün çeşidine bağlı üretim giderlerinin % 30-60'ını traktör ve iş makinalarına yapılan yatırımlardan kaynaklanan mekanizasyon giderleri oluşturmaktadır (Özkan, 1985; Işık ve Sabancı, 1987). Tarımsal işletmelerin etkin ve kârlı bir üretim yapabilmesi, traktör ve ekipmanlarından oluşan mekanizasyon araçlarının işletme özelliklerine uygunluğuna ve ekonomik kullanımına bağlıdır. Bu nedenle bir tarım işletmesinde üretim giderleri içinde büyük paya sahip olan mekanizasyon yatırımlarının doğru seçimi ve kullanımı önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır (Işık, 1988).

İşletmelerde gereğinden daha fazla güçte traktör ve kapasite fazlası makina kullanımı, makina sabit giderlerini artırmakta, bu da üretimin net kârını

azaltmaktadır. Gereğinden daha az güç ve kapasite kullanımı ise üretim tekniği ve üretim alanı açısından kısıtlamalara neden olmaktadır. Araştırma alanını oluşturan Şanlıurfa yöresinde, üreticiler üretim tekniği ve mekanizasyon planlaması konusunda gerekli donanımına sahip olmadığı ve üretimi görücü usulü yaptıklarından tarımsal kazancını ve ekonomik açıdan refah düzeyini artıramamaktadır (Işık, ve Altun, 1998; Sağlam, 2003). Bu yüzden, yörede mevcut ve optimum traktör-makina kullanım kapasitelerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışma 2005 yılında Şanlıurfa Merkez, Akçakale, Harran ve Viranşehir ilçelerinde yürütülmüş olup, yörede kuru tarım yapan işletmelerin mevcut ve optimum traktör-makina kullanım kapasiteleri belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın materyalini, yörede kuru tarım üretimi yapan temsili 20 köydeki 63 işletmeden alınan veriler oluşturmaktadır. Verilerin toplanması için oluşturulan anket formlarında, işletmelerin üretim tekniği, traktör-makina kullanımı ve üretim girdileri gibi konular yer almaktadır. Formlardan derlenen bilgilerden bir veri tabanı oluşturulmuş, işlenen tarımsal alana bağlı olarak üç farklı işletme grubu (0-20 ha, 20,1-50 ha ve 50 ha'dan büyük) belirlenmiştir. İşletmelerde yapılan tarımsal işlemler, işlem tarihleri ve kullanılan makineler Çizelge 1'de verilmiştir.

Kuru tarımda üretimi yaygın olarak yapılan buğday, arpa ve mercimek ürünlerinin tarımsal işlem tarihleri aynı dönemde yapıldığından benzer işlem zamanları için ortak veriler kullanılmıştır. Araştırma alanında kuru tarım işletmelerinde üretilen ürünlerin ilçelere göre alansal ve oransal dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir (Anonim, 2004).

Verilerin derlenmesi için bir anket formu oluşturulmuştur. Anket formunun konularını; traktör-makina varlığı ve bunların işletme değerleri, yetiştirilen ürünler ve üretim alanları, uygulanan işlemler ve çalışma süreleri, üretimde kullanılan girdiler (tohum, gübre, ilaç vb.), birim gider değerleri, ürün verimleri ve birim satış fiyatları oluşturmaktadır.

Örnek İşletmelerin Belirlenmesi

Örnek işletmeler, araştırma alanını oluşturan Şanlıurfa Merkez, Akçakale, Harran ve Viranşehir ilçelerinde bölgeyi temsil edebilecek 20 köyde şansa bağlı olarak belirlenen 63 işletmeden oluşmaktadır. Örnek işletmelerin arazi büyüklüğüne göre dağılımı belirlenmiş ve buna göre 3 işletme grubu oluşturulmuştur. İşletme gruplarının arazi büyüklükleri sırasıyla, 1-20 ha, 20,1-50 ha, 50,1 ha ve daha yukarıdır. İşletme gruplarının işletme sayıları "Tabakalı Tesadüfi Örnekleme" yöntemine göre aşağıdaki eşittir kullanılarak belirlenmiştir (Yamane, 1967):

$$n = \frac{N \sum N_h S_h^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2} \quad (D^2 = d^2/z^2) \quad (1)$$

Burada;

n : Örneğe işletme sayısı,

N : Populasyondaki işletme sayısı,

N_h : h'inci tabakadaki işletme sayısı,

S_h^2 : h'inci tabakanın varyansı,

d : Populasyon ortalamasından izin verilen hata payı,

z : Hata oranına göre standart normal dağılım tablosundaki z değeridir.

Buna göre, İşletme gruplarındaki örnek işletme sayıları 0-20 ha için 37, 20,1- 50 ha için 18 ve 50 ha ve daha yukarı için 8 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Uygulanan tarımsal işlemler, işlem tarihleri ve kullanılan makineler

Tarımsal işlem	Makina	İşlem tarihi	Çalışma süresi (gün)
Derin sürüm	Kulaklı pulluk	5-22 Temmuz	18 gün
Tohum yatağı hazırlama	Kültüvatör	20 Eylül - 30 Ekim	11 gün
	Tapan	1 - 15 Ekim	15 gün
Ekim	Buğday mibzeri	20 Ekim - 3 Kasım	14 gün
Gübreleme	Santrifüj gübre makinası	12-28 Şubat	17 gün
İlaçlama	Pülverizatör	15-30 mart	16 gün
Hasat	Biçerdöver	25 mayıs-15 Haziran	21 gün

Çizelge 2. Ürünlerin üretim alanı ve oransal dağılımı

Araştırma alanı	Buğday		Arpa		Mercimek		Nadas
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)
Merkez	63 510	31,79	40 000	42,11	10 000	16,75	-
Akçakale	61 000	30,54	10 000	10,53	30 000	50,25	20 810
Harran	35 705	17,87	15 000	15,79	1 400	2,34	-
Viranşehir	39 500	19,77	30 000	31,58	18 300	30,65	-

Optimum Makina Boyutu ve Traktör Gücünün Belirlenmesi

İşletmelerin arazi büyüklüğüne bağlı optimum makina kapasitesi ve traktör gücünü belirlemek için bir bilgisayar programı oluşturulmuştur. Optimum makina kapasitesi; arazi büyüklüğü, çalışabilir gün sayısı, günlük çalışma süresi, tarla etkililiği ve makina çalışma hızı parametreleri dikkate alınarak aşağıdaki eşitliğe göre belirlenmiştir (Mutaf, 1974; Sağlam,2005):

$$W = A / Z \cdot T \cdot e \cdot s \quad (2)$$

Burada;

- w : Optimum makina boyutu (m)
- A : Arazi büyüklüğü (da),
- Z : Çalışılabilir gün sayısı (gün),

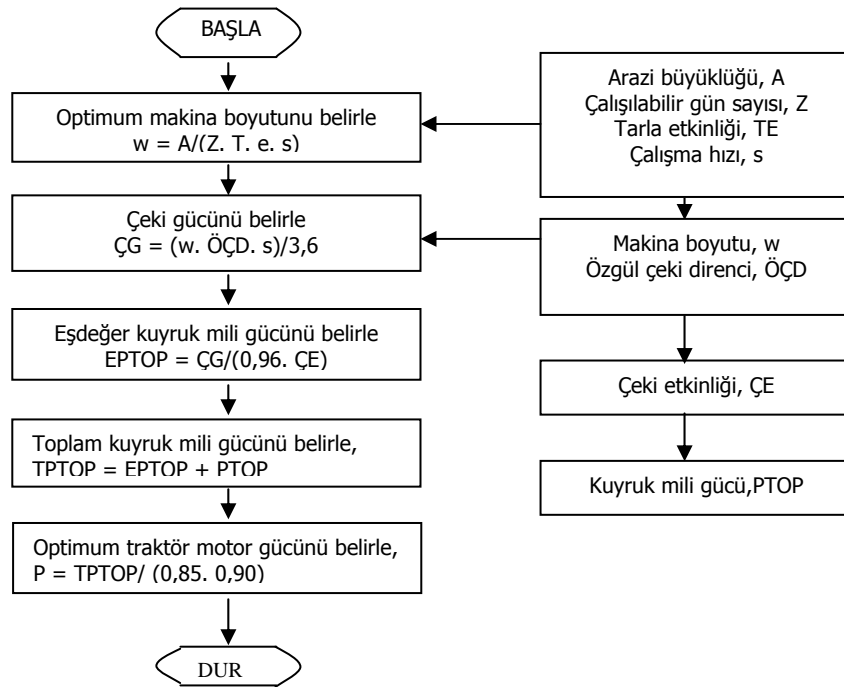
T : Günlük çalışma süresi (8 h/gün),

e : Tarla etkililiği (ondalık),

s : Çalışma hızı (km/h)'dir.

Optimum traktör gücü, Visual Basic 6.0'da hazırlanan bir programla hesaplanabilmektedir. Program, makina kapasitesi, çeki gücü ve kuyruk mili gücüne göre belirli bir arazi büyüklüğü için gerekli optimum traktör gücünü hesaplamaktadır. Oluşturulan programın ekran görüntüsü Şekil 1'de ve işlem aşamaları Şekil 2'de verilmiştir. Çeki etkililiği değerleri işlenmemiş sert toprak için 0,73 ve işlenmiş toprak için 0,65 alınmıştır. EPTOP değeri 0, 85 ve 0,90 ondalık sayılarına bölünerek makinalar için gerekli motor gücü belirlenmiştir (Vatandaş, 1987).

Şekil 1. Makina boyutu ve traktör gücünü belirleyen bilgisayar programının ekran görüntüsü



Şekil 2. Gerekli makina boyutu ve traktör gücünü belirleyen programın akış şeması

BULGULAR ve TARTIŞMA

Kullanılan makinalara ilişkin çalışma hızı, özgül çeki direnci, traktörün arazide çalışılabileceği gün sayısı ve tarla etkinliği Çizelge 3'te verilmiştir. Makinaların çalışma hızları ve tarla etkinlik değerleri, örnek işletmelerde yapılan gözlem ve ölçümler sonunda elde edilen değerlerdir. Özgül çeki dirençleri, kültür form tipi topraklar için belirli hız ve derinliğe bağlı olarak hesaplanmış değerlerden alınmıştır (Vatandaş, 1987; Işık, 1988). Traktör için çalışılabilir gün sayısı Sağlam (2003) ve Sındır ve ark.(1997)'nin çalışmalarına göre belirlenmiştir. İşletme grubu ve yetiştirilen ürünlere ilişkin üretim alanları ve Oransal değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde, tüm işletme gruplarında en fazla üretim alanına sahip ürün buğday olmuştur. Buğdayın toplam üretim alanı 748,90 ha (% 44,98)

olarak belirlenmiştir. Tüm işletmelerde ortalama toplam üretim alanı ise 554,93 ha'dır.

İşletme gruplarında toplam üretim alanına göre mevcut ve optimum makina boyutu Çizelge 5'te, mevcut ve optimum makina boyutu için gerekli traktör güçleri ise Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 5 ve 6 incelendiğinde, mevcut makina iş genişlikleri ve traktör güçleri kültüvator dışında optimum değerlere göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum araştırma alanında traktör gücü ve makina kapasite kullanımının üretim alanını işleyebilecek düzeye sahip olmadığını göstermektedir. Traktör gücü ve makina kapasite yetersizliğinin, küçük üretim alanına sahip işletmelerde daha belirgin olduğu belirlenmiştir. 0-20 ha'lık işletme grubunda, mevcut makina boyutunun optimum makina boyutuna oranı

Çizelge 3. Kullanılan ekipmanların çalışma hızı, özgül çeki direnci, çalışılabilir gün ve tarla etkinliği değerleri

Alet-makina	Çalışma hızı (km/h)	Özgül çeki direnci (kN/m)	Çalışılabilir gün (gün)	Tarla etkinliği (ondalık)
Kulaklı pulluk	5,7	15,2	17	0,83
Kültüvator	7,5	3,97	10	0,79
Tahıl ekim makinası	7,8	3,6	8	0,69
Santrifüj gübre dağıtıcı	8,3	0,18	11	0,60
Pülverizatör	7,0	0,6	7	0,73

Çizelge 4. İşletme grubu ve ürünlere ilişkin üretim alanları

İşletme grubu (ha)	Buğday		Arpa		Mercimek		Nadas		Toplam (ha)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
0-20	155,90	47,90	107,10	32,88	47,30	14,56	15,1	4,67	325,4
20.1-50	242,00	46,25	191,30	36,55	75,60	14,06	14,5	2,78	523,4
> 50	351,00	43,01	253,00	31,01	182,00	22,30	30,0	4,90	816,0
Toplam	748,90	45,00	551,4	33,10	304,9	18,30	59,6	3,60	1663,8

Çizelge 5. Mevcut ve optimum makina boyutu (m)

Alan (ha)	Kulaklı pulluk		Kültüvator		Tahıl ekim makinası		Pülverizatör	
	Mevcut	Optimum	Mevcut	Optimum	Mevcut	Optimum	Mevcut	Optimum
0-20	3,76	5,08	6,90	6,86	2,20	9,45	6,00	11,37
20,1-50	5,47	8,13	11,90	11,04	4,80	15,19	8,00	18,29
> 50	10,62	12,68	22,80	17,21	20,20	23,69	28,52	28,51

Çizelge 6. Mevcut ve optimum traktör gücü (kW)

Alan (ha)	Kulaklı pulluk		Kültüvator		Tahıl ekim makinası		Pülverizatör	
	Mevcut	Optimum	Mevcut	Optimum	Mevcut	Optimum	Mevcut	Optimum
0-20	126,50	227,03	126,50	118,94	126,50	154,36	126,50	72,38
20,1-50	264,70	365,18	264,70	191,32	264,70	248,30	178,24	116,43
> 50	520,40	569,32	520,40	298,27	520,40	387,09	520,40	181,51

kulaklı pulluk, tahıl ekim makinası ve pülverizatör için sırasıyla; % 74,02, % 23,28 ve % 52,77' dir. 20,1-50 ha'lık işletme grubunda ise bu oranlar sırasıyla; % 67,28, % 31,60, % 43,74'tür.

Çizelge 6 incelendiğinde, mevcut traktör gücünün kulaklı pulluk hariç diğer ekipmanlar için yeterli olduğu görülmektedir. Kulaklı pulluk için mevcut traktör gücünün optimum traktör gücüne oranı büyükten küçüğe işletme grupları için sırasıyla; % 55,72, % 72,48 ve % 91,41 olarak belirlenmiştir. 0-20 ha işletme grubunda toplam 325,40 ha'lık üretim alanı için optimum traktör gücü 227,03 kW, 20,1-50 ha'lık işletme grubunda 523,40 ha toplam üretim alanı için gerekli traktör gücü 365,18 kW olarak belirlenmiştir. Çelik (1987), Ankara koşullarında kuru tarım üretiminde buğday ve arpa üretimi yapan 67 ha'lık bir tarım alanı için 22,68 kW'lık bir traktör gücünün gerekli duyulduğunu belirtmiştir. Diğer bir çalışmada, 100 ha'lık bir kuru tarım işletmesi için 90 kW'lık bir traktörün optimum seçim olduğu belirtilmiştir (Audsley, 1984).

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim, 2004. Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü dosya kayıtları, Şanlıurfa.
- Audsley, E., 1984. Use of weather uncertainty, compaction and timeliness in the selection of optimum machinery for autumn field work- A dynamic programme. *Journal of agricultural research*, 29: 141-149.
- Çelik, A., 1987. Ankara koşullarında kuru tarım yapan 100 ha'lık bir tarım işletmesi için enerji tüketiminin optimizasyonunu sağlayacak en uygun mekanizasyon modelinin tespiti. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi Ankara.
- Işık, A., Altun, İ., 1998. Şanlıurfa Harran Ovasında tarımsal yapı ve mekanizasyon özellikleri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 22 (1998), TÜBİTAK, 150-168.
- Işık, A., Sabancı, A., 1987. Tarımsal Mekanizasyonda makine giderleri tahmini. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1), 49-63.
- Işık, A., 1988. Sulu tarımda kullanılan Mekanizasyon araçlarının optimum makina ve güç seçimine yönelik işletme değerlerinin belirlenmesi ve uygun seçim modellerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, doktora tezi, Adana.
- Mutaf, E., 1974. Tarım Alet ve Makinaları, 1. cilt, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, 218. İzmir.
- Sağlam, C., 2003. Şanlıurfa Harran Ovası sulu tarım işletmelerinde farklı makine setlerine göre optimal işletme organizasyonunun belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Ankara.
- Sağlam, C., 2005. Harran Ovasında farklı arazi büyüklüğüne göre optimum traktör gücü ve makine kapasitesinin belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi dergisi*, 1(3), 175-182.
- Özkan, E., 1986. A farmer- oriented machinery comparison model. *Transaction of the ASAE*, 29(2); 296-300.
- Sındır, K.O., Evcim, Ü., Soğancı, A., 1997. *Tarla İşletmelerinde Çalışılabilir Gün Olasılıkları Rehberi*. T.C Başbakanlık Köy hizmetleri Genel Müdürlüğü A.P.K. Dairesi Başkanlığı, Yayın no: 99, Ankara.
- Vatandaş, M., 1987. Ankara koşullarında sulanabilir 10 hektarlık bir tarım işletmesi için en uygun mekanizasyon modelinin tespiti. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, yüksek lisans tezi, Ankara.
- Yamane, T., 1967. *Elementary Sampling theory*, Prentice-hall, p: 405, New Jersey.