

Harran Ovası Sulu Tarım İşletmelerinde Farklı Traktör Gücü ve Makina Kapasitelerine Göre Mevcut ve Optimum Arazi Büyüklüklerinin Karşılaştırması

Cevdet SAĞLAM

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Şanlıurfa
cevdet_saglam@hotmail.com

Özet: Bu çalışmada, Harran Ovası sulu koşullarında bulunan tarım işletmeleri için kârın maksimizasyonunu sağlayacak makina kullanımına ait bir üretim modeli oluşturulmuştur. Bu model yardımıyla yörede sulu koşullarda üretimi yapılan bitkilere ait ürün desenleri farklı büyüklükteki işletmeler için belirlenmiştir. Makina kullanımı konusunda yöre çiftçisinin eğilimini belirlemek amacıyla, bölgeyi temsil edebilecek 10 köydeki 57 işletmeden veri toplanmıştır. Bu işletmelerin üretimde kullandıkları alet ve makinalar esas alınarak 6 adet makina seti oluşturulmuştur. Arazi büyüklüğü parametresi değişken alınarak her makina seti için oluşturulan doğrusal programlama problemleri çözümlenerek sonuçlar değerlendirilmiştir. Sonuçta, her makina seti için işletme arazisi büyüklüğü değişken olarak alınarak, kârı maksimize eden ürün deseni ve optimum arazi büyüklükleri belirlenmiştir. Ayrıca, işletmelerin mevcut arazi büyüklükleri ile optimum arazi büyüklükleri karşılaştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: farklı traktör güçleri, makina kapasitesi, mevcut arazi büyüklüğü, optimum arazi büyüklüğü

Comparison of the Available and Optimum Field Sizes with Respect to Tractor Power and Machine Capacities of Irrigated Farm in Harran Plain

Abstract: In this research, a production model for agricultural machinery utilization were developed to profit maximization for the Harran Plain enterprises in irrigated conditions. By this model, cropping patterns of the crops grown in irrigated conditions were determined for different size enterprises. To determine the tendency of the local farmers related to machinery utilization, 62 sample farms from on 10 different villages were selected and data were collected from these farms. 6 machinery systems were formed based on the agricultural machinery used by these farms. Linear programming models were fitted using with the land size parameter taken as the variable and the results were evaluated. As a result, cropping pattern maximizing the profit and optimum land sizes were determined for each machine system, provided that the land size taken as the variable. Also, available land sizes were compared with optimum land sizes.

Key words : different tractor powers, machine capacity, available field size, optimum field size

GİRİŞ

Tarımda üretimin kalitesini ve miktarını artırmak için üretim planlamasının doğru ve etkin bir şekilde yapılması gerekmektedir. Tarımsal üretimin verimliliği, girdi kullanımının optimizasyonu ve etkin bir planlamayla arttırılabilmektedir. Tarımsal işletmelerin kârlı bir üretim yapabilmesi, traktör ve tarım iş makinalarından oluşan araçların işletme özelliklerine uygunluğuna ve ekonomik kullanımına bağlıdır. Üretim giderleri içinde büyük paya sahip olan

mekanizasyon yatırımlarının doğru seçimi ve kullanımı önemli bir faktördür (Işık 1988).

Şanlıurfa Harran Ovası, GAP kapsamında olan bir yöredir. Yörenin 142 000 ha'lık ekilebilir arazisinin 1997'de % 50'si, 1999' da % 84,2'si sulamaya açılmış bulunmaktadır (Anonim, 1999). Sulamanın yaygınlaşmasıyla tarıma teknoloji girişi hızlanmıştır. GAP Bölgesinde tarım makinalarının seçimi ve talep tahmini konusunda çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Işık

vd, 1995; Sındır, 1993; Yavuzcan vd, 1988). Bunların önemli bir kısmı arazi büyüklüğüne göre makinalaşma modellerinin belirlenmesine yönelik çalışmalardır. Bu çalışmada ise, farklı makinalaşma düzeyleri ele alınarak, yörede üretilen bitki çeşitlerine göre işletmelerin mevcut arazi büyüklükleriyle işleyebilecekleri optimum arazi büyüklükleri karşılaştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışmada öncelikle veri tabanı oluşturmada kullanılan, sulu araziye ve traktöre sahip işletmeler belirlenmiştir. Bundan sonra ise makinaların çalışmasındaki zaman kısıtlılığını ortaya koymak üzere, yöresel meteorolojik veriler kullanılmıştır. Bir anket formu yardımıyla makina kullanımı konusunda yöre çiftçisinin eğilimi belirlenmiş ve buna göre farklı güçte traktörleri içeren 6 makina seti saptanmış, ölçümler (makina iş başarıları ve yakıt tüketimleri) bu makina setlerindeki makinalar üzerinden yapılmıştır. Ayrıca anket verilerini içeren bilgiler elde edilmiştir. Makinaların iş başarıları ve yakıt tüketimleri işletmelerde yürütülen üretim işlemleri dikkate alınarak ve ölçüm yapılarak belirlenmiştir. Anket formları çiftçilerle birebir görüşerek ve Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü'nden (Anonim, 2000) alınan bilgilere göre doldurulmuştur.

İklim Durumu

Araştırma alanını oluşturan Harran Ovası'nda yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan karasal bir iklim hakimdir. Yıllık ortalama yağış Şanlıurfa merkezde 463,1 mm, Akçakale ilçesinde ise 378,0 mm'dir. Araştırma alanında yıllık yağışın mevsimlere göre dağılımı, kışın % 50-56, ilkbaharda % 29-33, yazın % 1-2 ve sonbaharda % 14-15'tir. Yıllık ortalama sıcaklık, Merkez ilçede 18,2 oC, Akçakale'de 17,1 oC'dir. Maksimum ve minimum sıcaklıklar sırasıyla, Merkez ilçede 46,5 0C, -12,4 0C, Akçakale ilçesinde 45,2 oC, -8 oC olarak saptanmıştır. 38 yıllık değerlere göre Şanlıurfa'da ortalama nispi nem % 49'dur. (Anonim, 1998).

Örnek işletme büyüklükleri

İşletme gruplarına göre işletme sayıları ve mülk arazisi genişlikleri Çizelge 2.1'de, makina seti ve işletme grubuna göre işletme sayısı ve büyüklük değerleri Çizelge 2.2'de verilmiştir.

Diğer arazi tasarruf şekillerinin (kira, ortak vb) oranı düşük olduğu için hesaplamalarda mülk arazisi dikkate alınmıştır. Çizelge 2.1 incelendiğinde, mülk arazinin örnek işletmelere göre dağılımında toplam üretim alanı yönünden oransal olarak en küçük ve en büyük işletme grupları arasında önemli bir farkın olmadığı görülmektedir.

Çizelge 2.1. İşletme gruplarına göre işletme sayıları ve ortalama mülk arazisi büyüklüğü

İşletme büyüklük grubu (ha)	İşletme sayısı		Arazi büyüklüğü		
	Adet	Oran (%)	Ortalama (ha)	Toplam (ha)	Oran (%)
5-15,5	40	70,18	10,79	431,5	42,37
15,6-22,5	7	12,28	20,57	144,0	14,14
22,6 +	10	17,54	44,30	443,0	43,49
Toplam	57	100,00	17,87	1018,5	100,00

Çizelge 2.2. Makina setleri ve işletme grubuna göre işletme sayısı ve arazi büyüklüğü

Traktör tipi	5-15,5 ha		15,6-22,5 ha		22,6 + ha		5-15,5 ha		15,6-22,5 ha		22,6 + ha	
	adet	(%)	adet	(%)	adet	(%)	ha	(%)	ha	(%)	ha	(%)
SET I(MF 285)	11	27,5	3	42,8	1	10,0	117,5	27,2	58,5	40,6	60,0	13,54
SET II(Fiat70-56)	13	32,5	-	-	2	20,0	142,0	32,9	-	-	82,5	18,62
SET III (MF 398)	3	7,5	1	14,3	2	20,0	35,0	8,1	21,0	14,6	77,5	17,49
SET IV(Ford7740)	2	5,0	1	14,3	2	20,0	30,0	7,9	22,0	15,3	95,0	21,45
SET V(Fiat 80-66)	7	17,5	1	14,3	2	20,0	62,0	14,4	22,5	15,6	85,0	19,19
SET VI(Fiat 640)	4	10,0	1	14,3	1	10,0	45,0	10,4	20,0	13,9	43,0	9,71
Toplam	40	100	7	100	10	100	431,5	100	144	100	443	100,0

Yöntem

Verilerin Derlendiği İşletmelerin Belirlenmesi

Araştırma alanı olarak seçilen Şanlıurfa ili Merkez ilçeye bağlı köyler ana popülasyonu oluşturmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü Merkez ilçede tüm tarım işletmeleriyle görüşmek maddi olanaklar ve zaman açısından mümkün olmadığı için, 90 köyü temsil edebilecek 10 köy; DSİ ve Tarım İl Müdürlüklerindeki yetkili elemanlarla görüşülerek "Gayeli Örneklem Yöntemine" göre belirlenmiştir. Belirlenen köylerin tümünde sulu tarım yapılmakta olup, işletmelerin seçiminde traktöre sahip olanlar dikkate alınmıştır.

Örneğe giren köylerdeki işletmelerin arazi büyüklüklerine göre dağılımını gösteren frekans tablosu düzenlenerek dağılım grafiği çizilmiş ve bu dağılıma göre işletmeler; 5-15,5ha, 15,6-22,5 ha ve 22,6 ha ve daha yukarı olmak üzere üç tabakaya ayrılmıştır. 1-5 ha arasındaki işletmelerin genelinde traktör olmadığından dikkate alınmamıştır. İşletme arazisi büyüklüğüne göre belirlenen ve tabakalara ayrılan 423 tarım işletmesinden anket yapılan işletme sayısı "Tabakalı Tesadüfi Örneklem" yöntemine göre belirlenmiştir (Yamane, 1967).

Örnek tarım işletmesi sayısı 57 olarak tespit edilmiştir. Örnek sayısının tabakalara dağıtılmasında $[N_h/N]$ n formülü kullanılmıştır. Buna göre 5-15,5 ha işletme grubunda 40, 15,6-22,5 ha işletme grubunda 7 ve 22,6 ha ve daha büyük işletme grubunda 10 adet işletme sayısı belirlenmiştir.

Çalışılabilir gün sayılarına ilişkin bilgisayar programının oluşturulması

Tarımsal işlerde çalışılabilir günlerin üzerinde meteorolojik faktörler önemli oranda etkili olmaktadır. Belirli bir tarımsal işin zamanında yapılamaması sonucunda, ekonomik yönden kayıplar meydana gelebilmektedir. Bundan dolayı meteorolojik olayların tarla işlemlerini etkileyici özelliklerinin tekrar etme olasılıklarının bilinmesi gerekmektedir.

Çalışılabilir gün sayılarını belirlemek amacıyla ortalama sıcaklık, ortalama yağmur yağıışı ve kar yağıışı kısıtlayıcı faktörler olarak dikkate alınmıştır. Bu amaçla uzun yılların ortalama iklim verileri belirlenmiş ve bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Çalışılabilir günlerin belirlenmesinde ele alınan kısıtlayıcı parametreler aşağıda belirtilmiştir (Bölükoğlu, 1982):

1. En son günde belirlenen yağmur yağıışı $\leq 2,5$ mm,
2. Bir gün önceki yağmur yağıışı $\leq 5,1$ mm,
3. İki gün önceki yağmur yağıışı $\leq 7,6$ mm,
4. Önceki haftada belirlenen yağmur yağıışı toplamı $\leq 12,7$ mm,
5. Ortalama günlük hava sıcaklığı $\geq 4,4$ °C,
6. Kar yağıışı = 0 mm

Çalışılabilir günlerin hesaplanmasında kullanılan, Şanlıurfa iline ait 1979-1998 yılları arasındaki meteorolojik veriler, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Şanlıurfa İl Müdürlüğü Bilgi İşlem Merkezinden sağlanmıştır.

Bilgisayar programıyla oluşturulan modelde çalışılabilir gün sayısının belirlenmesinde % 50, % 60, % 70, % 80, % 90 olasılık düzeyleri için hesaplamalar yapılabilmektedir. Bu çalışmada çalışılabilir günlerin belirlenmesinde % 80 olasılık düzeyi dikkate alınmıştır (Vatandaş, 1987). Olasılıklı çalışılabilir gün sayısı aşağıdaki eşitliğe göre belirlenmiştir:

$$Z = \frac{\bar{X} - t \cdot S_{\bar{X}}}{S_{\bar{X}}} \quad (1)$$

Burada; Z olasılıklı çalışılabilir gün sayısını, \bar{X} ilgili dönem için 20 yıllık ortalama çalışılabilir gün sayısını, t t tablosundan elde edilen değeri, $S_{\bar{X}}$ ortalamaya ait standart hatayı ifade etmektedir. Ortalamaya ait standart hata ise aşağıdaki formülden hesaplanabilmektedir:

$$S_{\bar{X}} = S / (n)^{1/2} \quad (2)$$

Burada; S standart sapma ve n gözlem yılı sayısıdır. İklim modeline ait bilgisayar programı, seçilen iki tarih arasındaki çalışılabilir günlerin belirlenmesinde kullanılmıştır. Program, meteorolojik kısıtlar dikkate alarak ilgili dönemler için ortalama ve olasılıklı çalışılabilir gün sayısını belirlemektedir. Sonra, olasılıklı çalışılabilir gün sayısından dini ve millî bayram günü sayısı çıkarılarak net çalışılabilir gün sayısı saptanmaktadır. Makina işgücünün belirlenmesinde, öncelikle ilgili ürünlere ait traktörün tarlada çalıştığı zamanlar saptanmış ve tarım makinalarının yoğun olarak kullanıldığı 3 farklı dönem belirlenmiştir (Çizelge 2.3).

Makina Setlerinin Oluşturulması

Ankette çiftçilerden alınan bilgiler ışığında traktör marka ve modelleri esas alınarak altı adet makina seti oluşturulmuştur. Makina setlerinin oluşturulmasında ilk olarak traktör marka ve tipleri belirlenmiş, sonra her bir sete ait makinalar saptanmıştır. Makina setlerindeki traktör ve güçleri Çizelge 2.4' te ve traktörle çalıştırılan ekipmanlar Çizelge 2.5'te verilmiştir.

Traktöre bağlı olarak arazide çalıştırılan tarım alet ve makinalarının oluşturulmasında öncelikle

işletmelerde üretimi yapılan ürünlere ait tarımsal işlemler belirlenmiştir. Her bir işlem için kullanılan ekipmanlar işletmelerin mevcut makina varlıkları esas alınarak belirlenmiş ve makinaların arazideki çalışma durumları işlem sırasında saptanmıştır.

Genelde makina setleri kullandıkları makina kapasiteleri yönünden birbirine eşit olup sadece; kültüvator, pamuk ekim makinası ve tahıl ekim makinası için bazı makina setlerinde farklı büyüklükte makinalar kullanılmıştır.

Çizelge 2.3. Makina iş saati yönünden ilgili dönemlerde % 80 olasılıklı çalışılabilir gün sayısı

Çalışma dönemi	Takvim günü	% 80 olasılıklı çalışılabilir gün sayısı (Z)
I. Dönem (20 Ekim-30 Kasım)	42	22,69
II. Dönem (10 Nisan-5 Mayıs)	26	18,06
III. Dönem (1 Haziran-15 Temmuz)	45	42,63

Çizelge 2.4. Belirlenen setlere ait traktör marka-tipleri ve efektif motor güçleri

Makine seti	Traktör tipi	Efektif motor gücü (kW)	Makina seti	Traktör tipi	Efektif motor gücü (kW)
SET I	MF 285	57,0	SET IV	Ford 7740	65,06
SET II	Fiat 70-56	57,7	SET V	Fiat 80-66	62,6
SET III	MF 398	75,0	SET VI	Fiat 640	44,5

Çizelge 2.5. Makina setlerine ait traktörlerle çalıştırılan ekipmanlar

SET I	SET II	SET III	SET IV	SET V	SET VI
Kulaklı pulluk	Kulaklı pulluk	Kulaklı pulluk	Kulaklı pulluk	Kulaklı pulluk	Kulaklı pulluk
Kültüvator (9 ayak)	Kültüvator (9 ayak)	Kültüvator (9 ayak)	Kültüvator (11 ayak)	Kültüvator (9 ayak)	Kültüvator (7 ayak)
Diskli tırmık	Diskli tırmık	Diskli tırmık	Diskli tırmık	Diskli tırmık	Diskli tırmık
Tapan	Tapan	Tapan	Tapan	Tapan	Tapan
Pamuk mibzeri (4 sıra)	Pamuk mibzeri (4 sıra)	Pamuk mibzeri (4 sıra)	Pamuk mibzeri (4 sıra)	Pamuk mibzeri (4 sıra)	Pamuk mibzeri (4 sıra)
Sedde aleti	Sedde aleti	Sedde aleti	Sedde aleti	Sedde aleti	Sedde aleti
Kanal pulluğu	Kanal pulluğu	Kanal pulluğu	Kanal pulluğu	Kanal pulluğu	Kanal pulluğu
Çapa makinası	Çapa makinası	Çapa makinası	Çapa makinası	Çapa makinası	Çapa makinası
Pülverizatör	Pülverizatör	Pülverizatör	Pülverizatör	Pülverizatör	Pülverizatör
Tahıl mibzeri (16 sıralı)	Tahıl mibzeri (16 sıralı)	Tahıl mibzeri (16 sıralı)	Tahıl mibzeri (16 sıralı)	Tahıl mibzeri (16 sıralı)	Tahıl mibzeri (16 sıralı)

Makina Setlerine Ait Kârın Maksimizasyonu Modelinin Oluşturulması

Modeli oluşturmak amacıyla doğrusal programlama tekniğinden yararlanılmıştır. Doğrusal programlama modeli; bir doğrusal amaç fonksiyonu ile amaç fonksiyonunun gerçekleşme düzeyini belirleyen doğrusal eşitlikler ya da eşitsizliklerle ifade edilen kısıt denklemlerinden oluşmaktadır (Sarıslan 1990). Modelin doğrusal programlama probleminde, kârın maksimizasyonu amaçlanmıştır. Bu nedenle amaç fonksiyonundaki katsayılar brüt kârlardan oluşmaktadır. Modeldeki amaç fonksiyonu eşitliği aşağıdaki gibi ifade edilmiştir:

$$Z_{max} = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5 + C_6X_6 \quad (3)$$

Maksimum toplam brüt kâr Z_{max} (\$), pamuk ekim alanı X_1 (ha), buğday ekim alanı X_2 (ha), buğday+ikinci ürün mısır ekim alanı X_3 (ha), domates ekim alanı X_4 (ha), biber ekim alanı X_5 (ha), patlıcan ekim alanı X_6 (ha) değişkenleriyle ifade edilmiştir. $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6$ katsayıları ise sırasıyla ilgili ürünlere ilişkin brüt kârları (\$/ha) oluşturmaktadır.

Toplam brüt kârı sınırlayan faktörler; arazi büyüklüğü, makina saatleri yönünden çalışılabilir zaman, işletmelerde üretimi yapılmakta olan ürünlerin agroteknik istekleri pazarlama koşulları gibi kısıtlardan oluşmaktadır. Kısıt denklemleri aşağıda belirtilmiştir:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 \leq A \quad (4)$$

$$B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 + B_6X_6 \leq TCh \quad (5)$$

$$X_1 \leq 0,50A \quad (6)$$

$$X_2 \leq 0,50A \quad (7)$$

$$X_2 + X_3 \leq 0,20A \quad (8)$$

$$X_4 + X_5 + X_6 \leq 0,05A \quad (9)$$

Burada; $B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6$ 'yla gösterilen katsayılar, h/ha cinsinden ürünlerin çalışma dönemlerine ait traktör çalışma saati talepleridir. İşletme grubuna ait ortalama arazi büyüklüğü A (ha), ilgili döneme ait traktörün toplam çalışılabildiği süre ise TCh (h) olarak ifade edilmektedir. Bölge koşullarında günlük çalışma süresi 9 saat alınmıştır.

Sabit ve Değişen Giderlerin Belirlenmesi

Toplam değişen giderlerin belirlenmesinde ürünlere ait tohum, gübre, ilaç, sulama giderleri, değişen makina gideri, işçilik gideri ve döner sermaye gideri dikkate alınmıştır. Değişen makina gideri içinde tamir-bakım ve yakıt-yağ gider bileşenleri bulunmaktadır. Yağ tüketimini belirlemek için yakıt tüketiminin % 4'ü alınmıştır (Dinçer, 1976).

Sabit giderler işletmenin üretim hacmine bağlı olmaksızın ortaya çıkan giderlerdir (Erkuş vd, 1995). Setlerdeki ekipmanların satın alma bedelleri verilerin derlendiği 2000 yılına ait değerlerdir. Makina sabit giderlerinin belirlenmesinde amortisman, faiz ve muhafaza giderleri dikkate alınmıştır. Amortisman giderini belirlemek için doğru hat yöntemi kullanılmıştır.

$$AG = SAB / EÖ \quad (10)$$

Burada; AG Amortisman gideri (TL/yıl), SAB Satın alma bedeli (TL), $EÖ$ Makinanın ekonomik ömrü' dür. Faiz gideri ise aşağıdaki formülle hesaplanabilmektedir:

$$FG = (SAB.FO) / 2 \quad (11)$$

Burada; FG yıllık faiz gideri (TL/yıl), FO yıllık faiz oranı (%) 'dir. yıllık faiz oranı TL bazında % 41,16 olarak saptanmış (Anonim, 2000) ve hesaplamalarda bu değer kullanılmıştır. Muhafaza giderinin belirlenmesinde, makina bedeli motorlu araçlar için 0,01'le , diğer ekipmanlar için 0,005'le çarpılmıştır (Dinçer, 1976; Vatandaş, 1987).

Brüt ve Net Kârların Hesaplanması

Brüt kârın hesaplanmasında, üretimde kullanılan tohumluk, gübre, ilaç, su bedeli vb değişen girdiler dikkate alınmıştır. Birim alan (ha) için brüt kârlar (BK) makina setlerine ilişkin oluşturulan modelin amaç fonksiyonunda belirtilmiştir. Makina setlerine göre ürünlerin gayri safi üretim değerleri (GSÜD) Çizelge 2.6'da ve brüt kârlar Çizelge 2.7'de verilmiştir.

Çizelge 2.6. Makina setleri ve işletme gruplarına göre ürünlerin gayri safi üretim değerleri

Makine Seti	Pamuk	Buğday	Mısır	Domates	Biber	Patlıcan
	GSÜD (\$/ha)	GSÜD (\$/ha)	GSÜD (\$/ha)	GSÜD (\$/ha)	GSÜD (\$/ha)	GSÜD (\$/ha)
SET I	2122,90	930,74	1276,00	-	-	-
SET II	2127,45	946,38	1184,45	5240,95	4779,30	5382,00
SET III	2184,40	987,92	1406,78	-	-	-
SET IV	2181,00	998,31	1276,80	-	-	-
SET V	2261,97	1033,96	2740,00	5433,90	4740,65	5305,75
SET VI	2236,40	958,29	1287,24	4745,75	4583,36	5745,60

Çizelge 2.7. Makina setleri ve işletme gruplarına göre ürünlerin brüt kârları

Makina seti	Pamuk	Buğday	mısır+buğday	Domates	Biber	Patlıcan
	BK (\$/ha)	BK (\$/ha)	BK (\$/ha)	BK (\$/ha)	BK (\$/ha)	BK (\$/ha)
SET I	1053,10	500,88	1094,1	-	-	-
SET II	1155,78	512,51	804,95	3064,84	3319,86	3427,9
SET III	1201,20	576,53	1048,88	-	-	-
SET IV	1164,23	555,85	1093,32	-	-	-
SET V	1195,29	595,77	1114,38	3216,45	3287,06	3284,27
SET VI	1213,81	531,66	976,66	2543,00	3159,72	3783,79

Oluşturulan makina setlerine ve işletme gruplarına bağlı olarak belirlenen gayri safi üretim değerlerinden toplam değişen giderler çıkarılarak brüt kârlar saptanmıştır. Brüt ve net kâr aşağıdaki eşitlikler yardımıyla belirlenmiştir (Vatandaş 1987):

$$BK = GSÜD - DG \quad (12)$$

$$NK = BKT - SG \quad (13)$$

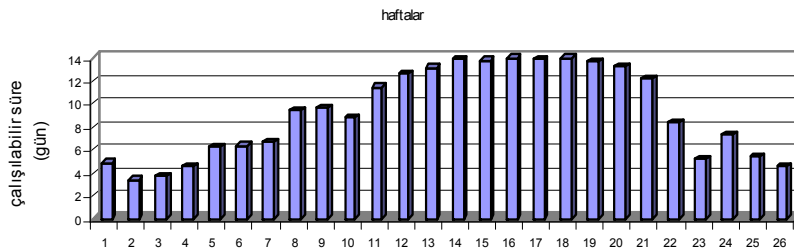
Burada; BK Brüt kâr (TL/ha), GSÜD Gayri safi üretim değeri (TL/ha), DG Değişen giderler (TL/ha), NK Net kâr (TL), BKT Maksimum toplam brüt kâr (TL), SG Makina sabit giderleri (TL)'dir. Ürünlerin satış fiyatları (TL/kg) çiftçilerin verdiği bilgilere göre belirlenmiştir.

Şekil 3.1 Şanlıurfa-Harran koşullarına ait iki haftalık periyotlar için % 80 olasılık düzeyinde tarlada çalışılabilir gün sayılarını göstermektedir.

Şekil 3.1'den görüldüğü gibi, mayıs ayından ekim ayının ortalarına kadar yörede meteorolojik yönden çalışılabilir gün sayılarında önemli bir sorun yaşanmamaktadır. Pamuk hasadı, buğdayda toprak işleme, tohum yatağı hazırlama ve ekimin yapıldığı ekim ve kasım aylarında, iklim koşulları tarla çalışmaları için bir kısıt olarak ortaya çıkabilmektedir. Pamukta ve sebzede tohum yatağı hazırlama, ekim ve bakım işlemlerinin yapıldığı mart, nisan ve mayıs aylarında ise çalışılabilir süre yönünden yine bir kısıtlılık olmaktadır. Kısıt denklemlerinde traktör saati taleplerine ait katsayıları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Çalışılabilir Gün Sayıları, Traktör Çalışma Saati Talepleri



Şekil 3.1. İki haftalık periyotlara göre % 80 olasılık düzeyi için çalışılabilir süreler

İşletmelerin Mevcut ve Optimum Ekim Alanları

Makina setlerine göre doğrusal programlamayla çözümleri gerçekleştirilen modellere ait mevcut ve optimum ekim alanları belirlenmiştir. Buna göre, farklı makina setlerini kullanan işletmelerin mevcut ve optimum işletme büyüklükleri ve ürünlere ilişkin ekim alanları Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.2 incelendiğinde örnek işletme grupları içerisinde mevcut işletme büyüklüğü en fazla Set IV' te 33,00 hektar olarak belirlenmiştir. Çizelge 3.3 incelendiğinde optimum işletme büyüklüğü en fazla SET II'de 57,88 hektar olarak saptanmıştır. En düşük optimum işletme büyüklüğü ise 39,23 hektar olarak Set VI'da elde edilmiştir. Bu durumda, en düşük optimum işletme büyüklüğüne sahip makina seti SET VI ile en yüksek mevcut ortalama işletme büyüklüğü rahatlıkla işlenebilmektedir. SET VI'da yer alan Fiat

640 traktörü mevcut traktörler içerisinde gücü en az olan traktördür.

Bölgede tarımsal üretim faaliyetlerinin zamanında yapılması açısından iklim koşulları genel olarak fazla bir kısıtlama oluşturmamaktadır. Pamukta ilk sürüm, buğdayda toprak işleme, tohum yatağı hazırlama ve ekim gibi işlemlerin aynı dönemde (ekim-kasım) yapılması traktörün arazideki çalışmasını biraz kısıtlamaktadır. Bu durumda, pamukta ilk sürüm için arazinin bir kısmı nisan ayında işlenerek kısıtlılık ortadan kaldırılmaktadır.

Mevcut işletme ve optimum işletme büyüklükleri karşılaştırıldığında, en küçük optimum işletme büyüklüğüne (39,23 ha) sahip makina seti SET VI'le en büyük mevcut işletme genişliği olan 33 ha'lık alan rahatlıkla işlenebilmektedir.

Çizelge 3.1. Kısıt denklemlerindeki katsayılar (B1...B6) traktörün tarlada çalışabilme süreleri (TÇh)

Makine seti	B ₁			B ₂			B ₃			B ₄ ,B ₅ ,B ₆	
	Dönem			Dönem			Dönem			Dönem	
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	II	III
SET I	2,85	3,40	6,92	4,43	0,87	0,80	4,43	0,87	12,46	-	-
SET II	2,90	2,67	5,92	4,22	1,07	0,80	4,22	1,07	10,74	5,7	1,7
SET III	2,70	2,67	5,92	4,35	0,97	0,80	4,35	0,97	10,85	-	-
SET IV	2,78	3,35	7,35	4,61	0,87	0,8	4,61	0,87	11,07	-	-
SET V	2,91	2,84	5,83	4,18	0,76	0,8	4,18	0,76	10,63	4,82	1,54
SET VI	3,70	3,91	7,25	5,59	0,74	0,8	5,59	0,74	12,25	5,91	1,65

Çizelge 3.2. Mevcut ortalama işletme büyüklüğü ve ürünlerin ekim alanları (ha)

Makina seti	Mevcut işletme alanı	Mevcut ekim alanı					
		pamuk	buğday	buğday + mısır	domates	biber	patlıcan
SET I	18,25	13,45	4,55	2,50	-	-	-
SET II	17,67	11,11	4,72	0,79	0,45	0,47	0,13
SET III	24,30	16,00	5,80	2,50	-	-	-
SET IV	33,00	24,00	7,75	1,25	-	-	-
SET V	20,50	16,50	3,14	0,71	0,06	0,07	0,01
SET VI	21,50	14,87	4,12	1,00	0,63	0,63	0,25

Çizelge 3.3. Optimum ortalama işletme büyüklüğü ve ürünlerin ekim alanları (ha)

Makine seti	Traktör	Optimum işletme alanı	Optimum üretim alanı			
			pamuk	buğday	buğday+ mısır	Domates
SET I	MF 285	49,89	24,95	14,95	9,98	-
SET II	Fiat 70-56	57,88	28,94	11,57	11,58	5,79
SET III	MF 398	51,59	25,79	15,47	10,32	-
SET IV	Ford 7740	49,30	24,65	14,79	9,86	-
SET V	Fiat 80-66	51,32	25,66	15,4	10,26	-
SET VI	Fiat 640	39,23	19,61	11,76	7,85	-

Makina setlerini oluşturan traktör güçleri dikkate alındığında, gereksinim duyulan traktör gücünün mevcut traktör gücünden çok daha düşük olduğu anlaşılmaktadır. Optimum işletme büyüklüğü en büyük (57,88 ha) makina seti Fiat 70-56 traktörüne sahip SET II'dir. Bu makina setiyle mevcut ortalama işletme büyüklüğü 17,67 ha'lık bir alanda üretim yapılmaktadır. Mevcut üretim alanının optimum üretim alanına oranı yaklaşık % 30,5 olmaktadır. Diğer bir deyişle, SET II'yle işlenebilecek optimum alanın ancak üçte birine yakın alanda üretim yapılmaktadır. Mevcut üretim alanı en büyük olan SET IV'te (Ford 7740) ise optimum alanın yaklaşık % 66,94'ünde üretim yapılmaktadır. Bu durumda, işletmenin kârlı bir üretim yapması için işletme büyüklüğüne uygun makina ve traktör büyüklüğünün seçilmesi gerekmektedir. Yada, işletmede atıl kapasitedeki makinalar ve traktörün kiraya verilerek kullanımı yoluna gidilebilir.

Ürünlere ilişkin mevcut ve optimum ekim alanları karşılaştırıldığında mevcut ekim alanları çok düşük olmaktadır. Ayrıca, işletmelerin ekim alanlarında ürün çeşitliliğine fazla yer verilmediği görülmektedir. Toplam brüt ve net kârların en yüksek olduğu Set II'yi oluşturan işletme grubunda yörede üretimi yapılmakta

olan ve tez çalışmasında ele alınan tüm ürün çeşitlerinin yetiştirildiği görülmektedir. Bu durumda ürün çeşitliliği artırıldıkça toplam brüt ve net kârların da artırılacağı anlaşılmaktadır. Bunun için bölgede kârlı bir üretim, üretilen ürünlerin çeşitliliğini artırmakla sağlanabilmektedir.

Sonuç olarak araştırma alanını oluşturan mevcut işletme koşulları dikkate alınarak traktöre sahip olan işletmelere veya üreticilere aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- İşletmeye uygun kapasitede traktör ve makinaların kullanılmasına önem verilmelidir.
- İşletmenin mevcut traktör gücüne uygun makinaların kullanılmasına dikkat edilmelidir.
- İşletmeye traktör alınacaksa mevcut makina kapasitesine uygun traktör seçilmelidir.
- Makina kapasitesi ve traktör gücü kullanım oranı düşükse traktör ve makinaları kiraya vererek veya arazi kiralayarak kapasite kullanımı artırılmalıdır.
- Bölgede sulu tarımda yaygın olarak üretimi gerçekleştirilen pamuğun yanı sıra buğdaydan sonra ikinci ürün mısır ve pazarlama imkanları geliştirilerek sebze tarımının artırılması işletmelerin kârını artırabilmektedir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim. 1998. Şanlıurfa Meteoroloji İl Müdürlüğü Dosya Kayıtları. Şanlıurfa.
- Anonim. 1999. DSİ XV. Bölge Müdürlüğü Dosya Kayıtları. Şanlıurfa.
- Anonim. 2000. Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü Dosya Kayıtları. Şanlıurfa.
- Bölükoğlu, H. 1982. Aksaray yöresine uygun tarım makinaları optimizasyon modeli üzerinde bir araştırma. Doçentlik tezi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Ankara.
- Dinçer, H. 1976. Tarım işletmelerinde makina kullanma masrafları. TZDK Mesleki Yayınları, Ankara.
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kral, T., Açıl, A. F. ve Demirci, R. 1995. Tarım ekonomisi. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No : 5, Ankara.
- Işık, A., Akıncı, İ. ve Sabancı, A. 1995. GAP bölgesine uygun tarım makinaları seçimi ve 2000'li yıllarda park talebi. Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi, 45-55, Bursa.
- Işık A. 1988. Sulu tarımda kullanılan mekanizasyon araçlarının optimum makine ve güç seçimine yönelik işletme değerlerinin belirlenmesi ve uygun seçim modellerinin oluşturulması üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst., Doktora Tezi, Adana.
- Sarıaslan, H. 1990. Kaynak dağılımında doğrusal programlama. Turhan Kitabevi, Ankara.
- Sındır, K.O. 1993. Agricultural mechanization systems planning for the irrigated GAP region. Ph.d Thesis, Cranfield Institute of Technology, Selsio Bedford.
- Vatandaş, M., 1987. Ankara koşullarında sulanabilir 10 hektarlık bir tarım işletmesi için en uygun mekanizasyon modelinin tespiti. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yamane, T. 1967. Elementary sampling theory. Prentice-Hall, New Jersey.
- Yavuzcan, G., Erkuş, A., Keskin, R., Ayık, M., Girgin, İ., Kavuncu, O., 1988. Güney Doğu Anadolu projesine (GAP) ilişkin Şanlıurfa-Harran yöresi tarımsal mekanizasyon modelleri. TOAG-602, TÜBİTAK, Ankara.