

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

SERCAN SAYIN

**AMİK OVASINDA MEKANİZASYON PLANLAMASI, TARIM
MAKİNALARI EDİNİM OLANAKLARINA İLİŞKİN VERİTABANI
OLUŞTURULMASI VE BUNLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ KONUSUNDA
BİR ARAŞTIRMA**

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

ADANA 2006

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AMİK OVASINDA MEKANİZASYON PLANLAMASI, TARIM MAKİNALARI
EDİNİM OLANAKLARINA İLİŞKİN VERİTABANI OLUŞTURULMASI VE
BUNLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ KONUSUNDA BİR ARAŞTIRMA**

Sercan SAYIN

**DOKTORA TEZİ
TARIM MAKİNALARI ANA BİLİM DALI**

**Bu Tez 07/07/2006 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.**

İmza : İmza : İmza :
Prof.Dr. Faruk Özgüven Prof. Dr. Aykut GÜL Doç.Dr. Zeliha Bereket BARUT
DANIŞMAN ÜYE ÜYE

İmza : İmza :
Yrd.Doç.Dr. Ali AYBEK Yrd.Doç.Dr. Sait M. SAY
ÜYE ÜYE

Bu tez Enstitümüz Tarım Makinaları Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No :

Prof.Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlerle tabidir.

İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE METOD	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Araştırma Alanı Hakkında Bilgiler Genel	17
3.1.1.1. Coğrafi Yapı	17
3.1.1.2. İklim Özellikleri	18
3.1.1.3. Toprak Özellikleri	21
3.1.1.4. Amik Gölü	21
3.1.1.5. Sulama	22
3.2. Metod	22
3.2.1. Örnek Seçiminde Kullanılan Yöntem	22
3.2.2. Tarımsal Mekanizasyon Planlamasına Yönelik Olarak Optimum Tarım Makinaları Boyutu ve Traktör Kuyruk Mili Gücünün Belirlenmesi	25
3.2.2.1. Optimum Tarım Makinaları Boyutunun Belirlenmesi	25
3.2.2.1.1. Yıllık Toplam Giderler	26
3.2.2.1.1.1. Yıllık Sabit Giderler	27
3.2.2.1.1.2. Yıllık Değişken Giderler	27
3.2.2.2. Optimum Traktör Kuyruk Mili Gücünün Belirlenmesi	31
3.2.3. Mekanizasyon Planlamasına Yönelik Veriler	33
3.2.3.1. Ürün Deseni ve Üretim Alanları	33
3.2.3.2. Tarımsal Üretim İşlemleri	34

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

3.2.3.3. Sabit Gider Yüzdesi	34
3.2.3.4. Birim İş Genişliği Başına Edinme Maliyeti	35
3.2.3.5. Çalışma Hızı	36
3.2.3.6. Tarla Etkinliği	36
3.2.3.7. Saatlik İşgücü Gideri	36
3.2.3.8. Saatlik Traktör Sabit Gideri	37
3.2.3.9. Zamanlılık Verileri	37
3.2.3.10. Planlama Faktörü, Günlük Çalışma Saati, Ürünlerin Değeri ve Verimi	40
3.2.3.11. Enerji Gereksinimi.....	40
3.2.3.12. Yüklenme Oranı	40
3.2.3.13. Taşıma Uzaklığı.....	40
3.2.3.14. Taşınacak Yük Miktarı	40
3.3. Kritik İşletme Büyüklüğü	41
3.4. Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Metod	41
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	42
4.1. Araştırma Alanındaki İşletmelerden Elde Edilen Bulgular	42
4.1.1. İşletmelerdeki Nüfus Yapısı ve İşgücü	42
4.1.1.1. İşletmelerde Nüfus Yapısı	42
4.1.1.2. İşletmelerde Nüfusun Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	42
4.1.1.3. İşletmelerde Nüfusun Eğitim Durumu	43
4.1.2. İşletmelerde İşgücü Varlığı ve Kullanım Durumu	44
4.1.2.1. İşletmelerde Aile İşgücü Varlığı	44
4.1.2.2. İşletmelerde İşgücü Kullanımı	45
4.1.3. İşletmelerde Kullanılan Arazi Miktarı ve Sulanma Durumu	45
4.1.4. İşletmelerde Arazi Tasarruf Şekli	47
4.1.5. İşletmelerde Üretim Alanı ve Ürün Deseni	47
4.1.6. İşletmelerin Parsel Sayıları ve Parsel Genişlikleri	49

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

4.1.7. İşletmelerin Mekanizasyon Düzeyi	50
4.1.7.1. İşletmelerdeki Traktör Varlığı	50
4.1.7.2. İşletmelerdeki Traktörlerin Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	51
4.1.7.3. İşletmelerdeki Traktörlerin Markalara Göre Dağılımı	51
4.1.7.4. İşletmelerdeki Traktörlerin Güç Gruplarına Göre Dağılımı ...	52
4.1.7.5. İşletmelerin Ekipman Varlığı	53
4.1.7.6. İşletmelerin Mekanizasyon Düzeyi, Türkiye ve AB Ülkeleri İle Karşılaştırılması	57
4.2. Mekanizasyon Planlamasına İlişkin Bulgular	58
4.2.1. Ürün Deseni ve Üretim Alanlarına İlişkin Bulgular	58
4.2.2. Tarımsal Üretim İşlemlerine İlişkin Bulgular	59
4.2.3. Saatlik İşgücü Gideri	64
4.2.4. Tarım Makinalarına Ait İşletmecilik Verileri.....	64
4.2.5. Traktör Birim Kuyruk Mili Gücü ve Kapasite Birimi Başına Tarım Makinaları Edinme Değerleri	65
4.2.6. Reel Faiz Değeri	68
4.2.7. Zamanlılık Verilerine İlişkin Bulgular	68
4.2.8. Çalışılabilir Gün Olasılığı	68
4.2.9. Ürünlerin Değeri ve Verimi	75
4.2.10. Günlük Çalışma Saati	75
4.2.11. Taşıma Uzaklıkları	75
4.2.12. Taşınan Yük Miktarları	76
4.2.13. Optimum Makina Genişlikleri ve Traktör Kuyruk Mili Gücü	76
4.2.14. Seçilen İşletmelerin Mevcut Makina Büyüklükleri ile Hesaplanan Optimum Makina Büyüklüklerinin Karşılaştırılması	88
4.2.15. Bazı Makinalar İçin Kritik İşletme Büyüklükleri	94
4.2.16. Ortak Makina Kullanımı	95

İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	97
KAYNAKLAR	101
ÖZGEÇMİŞ	108

ÖZ

DOKTORA TEZİ

AMİK OVASINDA MEKANİZASYON PLANLAMASI, TARIM
MAKİNALARI EDİNİM OLANAKLARINA İLİŞKİN VERİTABANI
OLUŞTURULMASI VE BUNLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ KONUSUNDA
BİR ARAŞTIRMA

Sercan SAYIN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANA BİLİM DALI

Danışman : Prof.Dr. Faruk ÖZGÜVEN
Yıl 2006, Sayfa: 108
Jüri : Prof.Dr. Faruk ÖZGÜVEN
: Prof. Dr. Aykut GÜL
: Doç.Dr. Zeliha Bereket BARUT
: Yrd.Doç.Dr. Ali AYBEK
: Yrd.Doç.Dr. Sait M. SAY

Araştırmada, Hatay ili sınırları içerisinde bulunan Amik ovasındaki tarımsal işletmelerin, mevcut mekanizasyon özelliklerinin belirlenmesinin yanında, bölgenin tarımsal yapısı dikkate alınarak, 8 farklı ürün deseni ve 5 farklı üretim alanı için optimum tarım makinaları boyutu ve optimum traktör kuyruk mili gücü değerleri belirlenmiş, mevcut işletme verileri belirlenen değerlerle karşılaştırılmıştır.

Çalışmada ovadaki ortalama; traktör gücünün 49,1 kW, birim alana düşen traktör gücünün 4,1 kW/ha, 1000 ha' a düşen traktör sayısının 84,0 adet , bir traktöre düşen tarım alanının 11,9 ha, bir traktöre düşen alet-ekipman ağırlığının da 4.098 kg olduğu hesaplanmıştır. Türkiye ortalaması ile karşılaştırıldıklarında elde edilen verilerin yüksek olmasının nedeninin, çalışma alanının yaklaşık % 50'sinde ikili tarım yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kuyruk mili gücü gereksinimi, en fazla % 100 pamuk deseninde olduğu belirlenmiştir. 5 ha' lık üretim alanı için toplam güç gereksinimi 16 kW ve birim alana düşen güç gereksinimi 3,2 kW/ha iken, 50 ha üretim alanında toplam güç gereksinimi 93 kW' a kadar artmakta, birim alandaki güç gereksinimi ise 1,86 kW/ha' a kadar düşmektedir. Farklı ürün desenleri için belirlenen optimum güç değerleri, üretim alanına bağlı olarak 0,54-3,4 kW/ha arasında değişmektedir. Bölgede yoğun olarak üretimi yapılan bitki türleri ile üretim alanlarının büyüklükleri dikkate alındığında , birim alan başına gerekli güç büyüklüğünün 2,0 kW/ha ile 3,4 kW/ha arasında olması gerektiği belirlenmiştir.

20 hektarın altında alana sahip çoğu tarım işletmelerinde, mevcut makinaların büyüklükleri, traktörün yıllık 500 h çalışması koşullarında dahi, optimuma yakın sınır değerlerin üzerindedir. Gerekli kuyruk mili gücünde varolan gücün altındadır.

Anahtar Kelimeler : Amik ovası, mekanizasyon planlaması, optimum kuyruk mili gücü, optimum tarım makinaları boyutu, makina seçimi

ABSTRACT

Ph.D. THESIS

A STUDY ON MECHANIZATION PLANNING IN AMIK PLAIN, DATABASE FORMATION OF THE POSSIBILITIES OF AGRICULTURAL MACHINERY OWNERSHIP AND THEIR ASSESSMENT

Sercan SAYIN

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL MACHINERY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof. Dr. Faruk ÖZGÜVEN

: Year: 2006, Pages: 108

Jury : Prof. Dr. Faruk ÖZGÜVEN

: Prof. Dr. Aykut GÜL

: Assoc. Prof. Dr. Zeliha Bereket BARUT

: Assist. Prof. Dr. Ali AYBEK

: Assist. Prof. Dr. Sait M. SAY

In this research, it was tried to determine the mechanization characteristics of Amik plain, which is located in Hatay province. It was also aimed to determine the optimum tractor pto powers and machinery capacities with respect to 5 different land sizes and 8 different crop patterns. Optimum values were statistically compared with the original figures. In the study, below mechanization characteristics were found: the average tractor engine power was 49,1 kW, tractor power per cultivated area was 4,1 kW/ha, number of tractors per 1000 ha was 84, arable land per tractor was 11,9 ha and weight of the equipment per tractor was 4.098 kg. The reason that the values appeared to be rather high compared with the average values of Turkey, lies in the fact that more than 50% of the study area was used for polyculture.

Maximum pto power was required for 100% cotton pattern. Total power requirement for an area of 5 ha was 16 kW and the power required for unit area was found to be 3,2 kW/ha. The total requirement seemed to increase up to 93 kW in 50 ha production area whereas it dropped down to 1,86 kW/ha for the unit area. Optimum power requirements for various crop patterns ranged between 0,54 kW/ha and 3,44 kW/ha depending on certain production areas. Considering the crop patterns cultivated commonly in the region and the magnitudes of production areas, it was found out that pto power required per unit area should be between 2,0 kW/ha and 3,4 kW/ha.

In farms with an area below 20 ha, most of the dimensions of existing machinery, exceed optimum ranges even under 500 hours yearly working time for tractors.

Key Words : Amik plain, mechanization planning, optimum tractor pto power, optimum machine capacity, machinery selection

TEŞEKKÜR

Doktora sürem boyunca bana sabırlı, hoşgörülü ve arkadaşça davranan danışmanım sayın hocam Prof.Dr. Faruk ÖZGÜVEN' e teşekkür ederim.

Çalışmam süresince zorlandığım konularda bana sürekli yardımcı olan Prof.Dr. Aykut Gül'e ve Yrd.Doç.Dr. Sait M. SAY' a teşekkür ederim.

Bölüme dışarıdan her gelişimde, odalarını kendi odam gibi paylaştığım Yrd.Doç.Dr. Kubilay VURSAVUŞ ve Yrd.Doç.Dr. Sarp Korkut SÜMER'e teşekkür ederim.

Eşim Selin 'e desteği için teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince gerek Tarım Makinaları Bölümündeki hocalarıma ve arkadaşlarıma, gerekse Mustafa Kemal Üniversitesi'ndeki arkadaşlarıma desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ		SAYFA NO
Çizelge 1.1.	Hatay İli Arazisinin Kullanım Şekillerine Göre Dağılımı	3
Çizelge 2.1.	Sulu Koşullarda % 100 Pamuk Üretiminde Optimum Makina ve Güç Düzeyi Büyüklükleri	10
Çizelge 2.2.	Bazı Tarım Alet ve Makinalarına İlişkin İşletme Değerleri	15
Çizelge 3.1.	Örnek İşletmelerin İşledikleri Alanın Tarım Arazisi Genişlik Gruplarına Göre Dağılımı	24
Çizelge 3.2.	Anket Yapılan Köylerin İlçelere Göre Dağılımı	24
Çizelge 3.3.	Tarım Makinalarına Ait Kalan Değer Eşitlikleri	35
Çizelge 4.1.	İşletmelerde Aile Nüfus Yapısı	42
Çizelge 4.2.	İşletmelerin Aile Nüfusunun Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	43
Çizelge 4.3.	İşletmelerde Aile Nüfusunun Eğitim Düzeyi	43
Çizelge 4.4.	İşletmelerde Mevcut Aile İşgücü ve Kullanım Durumu	44
Çizelge 4.5.	İşletmelerde İşgücü Kullanımı	45
Çizelge 4.6.	İşletmelerde Kullanılan Arazi Miktarı ve Sulanma Durumu	46
Çizelge 4.7.	İşletmelerde Arazi Tasarruf Şekli	47
Çizelge 4.8.	İşletmelerde Yetiştirilen Ürünler ve Oranları	48
Çizelge 4.9.	İşletmelerin Parsel Sayıları ve Parsel Genişlikleri	49
Çizelge 4.10.	İşletmelerde Traktör Varlığı (1)	50
Çizelge 4.11.	İşletmelerde Traktör Varlığı (2)	50
Çizelge 4.12.	Tüm İşletmelerdeki Ekipmanların Oransal Dağılımı (%).....	54
Çizelge 4.13.	Traktörü Olan İşletmelerdeki Ekipmanların Oransal Dağılımı	55
Çizelge 4.14.	Traktörü Olan İşletmelerdeki Alet ve Makine Sayıları	56
Çizelge 4.15.	İşletme Gruplarına Göre Traktörü Olan İşletmelerde Ortalama Alet Makina Sayıları, Alet ve Makina Ağırlıkları ve Traktör Başına Düşen Ortalama Alet ve Makina Ağırlığı	57
Çizelge 4.16.	Araştırma Alanının Mekanizasyon Düzeyi, GAP, Türkiye ve AB Ülkeleri ile Karşılaştırılması	58
Çizelge 4.17.	Tarımsal İşletmelerde Uygulanan Ürün Desenleri	59

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA NO**

Çizelge 4.18.	Araştırma Bölgesinde, Buğday Üretiminde Uygulanan Tarımsal İşlemler, Kullanılan Tarım Makinaları, İşlem Sayıları ve İşlem Zamanları.....	59
Çizelge 4.19.	Araştırma Bölgesinde, Pamuk Üretiminde Uygulanan Tarımsal İşlemler, Kullanılan Tarım Makinaları, İşlem Sayıları ve İşlem Zamanları.....	60
Çizelge 4.20.	Araştırma Bölgesinde, II. Ürün Mısır Üretiminde Uygulanan Tarımsal İşlemler, Kullanılan Tarım Makinaları, İşlem Sayıları ve İşlem Zamanları	62
Çizelge 4.21.	Araştırma Bölgesinde, Ana Ürün Mısır Üretiminde Uygulanan Tarımsal İşlemler, Kullanılan Tarım Makinaları, İşlem Sayıları ve İşlem Zamanları.....	63
Çizelge 4.22.	Araştırma Bölgesi İçin Belirlenen Saatlik İşgücü Giderleri	64
Çizelge 4.23.	Tarım Makinalarına Ait İşletmecilik Verileri	64
Çizelge 4.24.	Traktör Satın Alma ve Birim Kuyruk Mili Gücü Edinme Değerleri	66
Çizelge 4.25.	Kapasite Birimi Başına Tarım Makinaları Edinme Maliyetleri	67
Çizelge 4.26.	Yıllık Kullanım Saati 500 h ve 1000 h İçin Belirlenen Saatlik Traktör Sabit Giderleri	68
Çizelge 4.27.	Pamuk, Mısır ve Buğday Ürünlerine Ait Ekim İşlemleri İçin Zamanlılık Katsayıları	68
Çizelge 4.28.	Araştırma Bölgesi İçin Aylık Çalışılabilir Gün Olasılıkları (I. Grup Tarım İş Makinaları)	70
Çizelge 4.29.	Araştırma Bölgesi İçin İkişer Haftalık Çalışılabilir Gün Olasılıkları (I. Grup Tarım İş Makinaları)	70
Çizelge 4.30.	Araştırma Bölgesi İçin Haftalık Çalışılabilir Gün Olasılıkları (I. Grup Tarım İş Makinaları)	71
Çizelge 4.31.	Araştırma Bölgesi İçin Aylık Çalışılabilir Gün Olasılıkları (II. Grup Tarım İş Makinaları)	72

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA NO**

Çizelge 4.32.	Araştırma Bölgesi İçin İkiser Haftalık Çalışılabilir Gün Olasılıkları (II. Grup Tarım İş Makinaları)	73
Çizelge 4.33.	Araştırma Bölgesi İçin Haftalık Çalışılabilir Gün Olasılıkları (II. Grup Tarım İş Makinaları)	74
Çizelge 4.34.	Üretimi Yapılan Bitkilere Ait Ürün Değerleri ve Ortalama Verimleri	75
Çizelge 4.35.	Buğday, Pamuk, Ana ve İkinci Ürün Mısırdaki, Üretim Sezonunda Birim Alanda Taşınan Tohum, Gübre ve Ürün Miktarları	76
Çizelge 4.36.	% 100 Buğday Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati) ...	77
Çizelge 4.37.	% 100 Pamuk Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati) ...	78
Çizelge 4.38.	% 50 Buğday + II.Ürün Mısır, % 50 Pamuk Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)	79
Çizelge 4.39.	% 100 Buğday + II.Ürün Mısır Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)	80
Çizelge 4.40.	% 25 Buğday + II.Ürün Mısır, % 75 Pamuk Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)	81
Çizelge 4.41.	% 75 Buğday + II.Ürün Mısır, % 25 Pamuk Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)	82
Çizelge 4.42.	% 90 Buğday + II.Ürün Mısır, % 10 Ana Ürün Mısır Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)	83

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA NO**

Çizelge 4.43.	% 45 Buğday + II.Ürün Mısır, % 45 Pamuk, % 10 Ana Ürün Mısır Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h= Traktörün Yıllık Kullanım Saati)	84
Çizelge 4.44.	Farklı Ürün Desenlerinde; 5 Farklı Üretim Alanı Başına Düşen Güç (kW) ve Birim Alan Başına Düşen Kuyruk Mili Gücü Gereksinimleri (kW/ha)	85
Çizelge 4.45.	10 ha Alan ,% 100 Pamuk ve 1000 h Çalışma Koşullarında 4 Farklı Bölgedeki Gerekli Kuyruk Mili Gücü ve Kulaklı Pulluk Boyutları	87
Çizelge 4.46.	Karşılaştırma İçin Seçilen İşletmenin Grubu, İşlenen Alanı ve Bitki Deseni	88
Çizelge 4.47.	1 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları	89
Çizelge 4.48.	2 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları	90
Çizelge 4.49.	3 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları	90
Çizelge 4.50.	4 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları	91
Çizelge 4.51.	5 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları	92
Çizelge 4.52.	6 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları	93
Çizelge 4.53.	Bazı Makinaları İçin Kritik İşletme Büyüklükleri	94

ŞEKİLLER DİZİNİ	SAYFA NO
Şekil 1.1. Hatay İli Tarımsal Alanlarının Dağılımı	3
Şekil 3.1. Araştırma Alanının Coğrafi Konumu	18
Şekil 3.2. Antakya Merkez İlçenin Aylara Göre Yıllık Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	19
Şekil 3.3. Antakya Merkez ve Kırıkhan İlçelerinin Aylık Ortalama Yağış Miktarı (mm)	20
Şekil 3.4. Antakya Merkez İlçenin Aylara Göre Ortalama Sıcaklık Değerleri	20
Şekil 3.5. Bir Tarım Makinasına Ait Yıllık Toplam Giderler	26
Şekil 4.1. Sulu Arazilerin Sulama Şekli Yüzdeleri	46
Şekil 4.2. Amik Ovasında Ana Ürün Ekim Alanlarının Yüzde Dağılımı	48
Şekil 4.3. Amik Ovasında Tekli ve İkili Üretim Yapılan Alanların Yüzde Dağılımı	49
Şekil 4.4. İşletmelerdeki Traktörlerin Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	51
Şekil 4.5. İşletmelerdeki Traktörlerin Markalara Göre Dağılımı	52
Şekil 4.6. İşletmelerdeki Traktörlerin Güç Grubuna Göre Dağılımı	52

1. GİRİŞ**1.1. Genel**

Tarım sektörü, gerek insan yaşamı için gerekli olan temel besin maddeleriyle doğrudan ilişkili olması, gerekse nüfusun belirli bir kısmını içinde barındırıp istihdam olanağı yaratması ile, ülkemizde ve diğer dünya ülkelerinde önemli bir yere sahiptir. Tarımsal üretimde birim alandan niteliksel ve niceliksel olarak daha yüksek ürün elde etmek, tarımsal üretimin temel amaçlarından biridir. Bu amaç; sulama, gübreleme, tarımsal savaş, toprak ve su kaynaklarının korunması, düzenlenmesi, damızlık materyal geliştirme ve tarımsal mekanizasyon teknolojilerinden yararlanılarak gerçekleştirilebilir.

Tarımsal üretimde tarımsal mekanizasyon araçlarına ilişkin giderler önemli yer tutmaktadır. Üretim tekniği ve ürün çeşidine bağlı olarak üretim giderlerinin % 30-60'ını traktör ve ekipmanlarına ilişkin yatırımlardan kaynaklanan mekanizasyon giderleri oluşturmaktadır. Bu giderler, arazi ve bina yatırımından sonra ikinci sırada yer almaktadır (Özkan, 1985; Işık ve Sabancı, 1987a). Tarımsal işletmelerin kârlı bir üretim yapabilmesi, traktör ve tarım iş makinalarından oluşan bu araçların işletme özelliklerine uygunluğuna ve ekonomik kullanımına bağlıdır. Bu nedenle işletmeler için üretim giderleri içinde büyük paya sahip olan mekanizasyon yatırımlarının doğru seçimi ve kullanımı önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır (Işık, 1988).

Avrupa Birliğine giriş için adaylık sürecini yaşadığımız bu dönemde, birliğin ortak tarım politikaları gereği, tarımsal ürün maliyetlerimizin de uygun seviyelere düşürülmesi gerekmektedir. Maliyetleri etkileyen faktörlerden birisi de, tarım işletmelerinin yapısına uygun makina boyutu ve traktör gücünün seçimidir.

Tarımsal işletmecilik, bir tarım işletmesinin kısıtlı üretim faktörlerinin ne şekilde kullanılacağını gösteren bir seçim ve karar verme bilimi veya başka bir deyişle; ekonomik ilkelerin ve tarım tekniğinin, tarımsal işletmeler üzerine etkilerini inceleyen ve tarımda en uygun işletmecilik kararlarının alınmasını sağlayan bilim dalı olarak tanımlanmaktadır (Açıl ve Demirci, 1984). Tarımsal mekanizasyon işletmeciliği ise tarım makinalarının alımını, organizasyon ve üretim faaliyetlerinde

kullanımını, teknik ve mali yapılarını planlı ve metotlu bir şekilde inceleyen bilim dalıdır (Kahya, 2001).

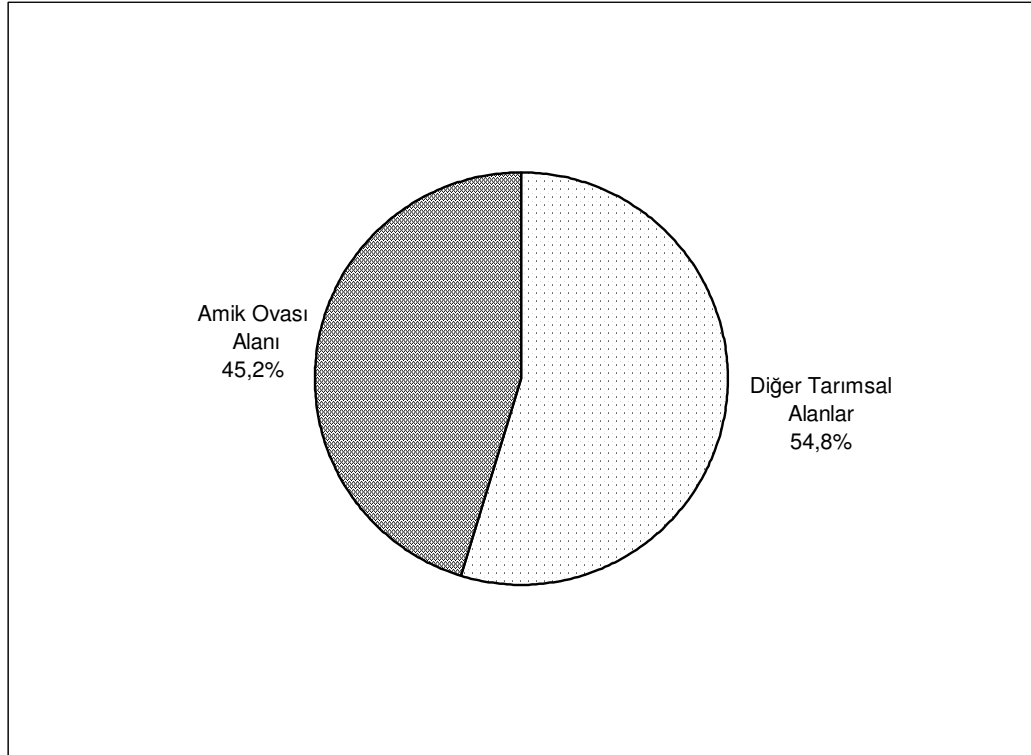
Tarımda üretimin kalitesini ve miktarını artırmak için üretim planlamasının doğru ve etkin bir şekilde yapılması gerekmektedir. Girdi kullanımının optimizasyonu ve etkin bir planlamayla, tarımsal üretimin verimliliğinde artışlar sağlanabilmektedir. Diğer bir ifadeyle, üretim faaliyeti sonucunda elde edilen kârın yüksekliği, ancak kaynakların amaca uygun kullanımıyla gerçekleştirilebilmektedir. Tarımda makinalaşma; tarımsal faaliyetlerin zamanında, kaliteli, kolay ve hızlı bir şekilde yapılmasını sağlamakta ve tarımsal üretimde verimliliği artırmaktadır. Tarım alanlarında yapılan tarımsal işlemlerin cinsi ve büyüklüğü, üretimi gerçekleştirecek tarım alet ve makinalarının seçiminde ve kullanımında önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Üretim faaliyetlerinin zamanında ve kaliteli bir şekilde yürütülebilmesi için, tarım makinalarının optimum kapasitede ve etkin bir kullanımla işletilmesi gerekmektedir (Sağlam, 2001).

Tarımsal işletmelerde, kar maksimizasyonu / maliyet minimizasyonu doğrultusunda, işletmeye uygun güç kaynakları ile alet ve makinaların seçimi ve bunların zamanlılık analizleri mekanizasyon planlamasını oluşturur. İyi bir mekanizasyon planlaması, işlemlerin zamanında yapılması kadar, en ekonomik şekilde gerçekleştirilmesini de gerektirir. Böylece makinaların optimum kullanımı ile kaynak artışı ve enerji ekonomisi gerçekleştirilmektedir (Çanakçı, 1999).

Hatay ili toplam 540.300 ha alandan oluşmaktadır. Bu alanın % 48,85' ini işlenen alanlar oluşturmaktadır (Çizelge 1.1). Hatay il sınırları içerisinde olan Amik ovası da, ülkemizde ikili tarıma uygun önemli tarım alanlarından birisidir. Ovanın tarım arazisi varlığı 120.000 ha' dır. Hatay ilindeki tarımsal alanların % 45,2' si Amik ovasında bulunmaktadır (Şekil 1.1). Bu çalışma da ovanın, mevcut mekanizasyon özelliklerinin belirlenmesinin yanında, tarımsal mekanizasyon planlamasına yönelik olarak işletmelerde; üretim tekniği, ürün deseni, toprak ve iklim özellikleri vb. faktörlere bağlı olarak işletmelerin sahip olması gereken optimum traktör gücü ve tarım makinaları büyüklüklerinin belirlenmesi, traktör gücü ve makina boyutu seçimine yönelik veritabanı oluşturulması amaçlanmıştır.

Çizelge 1.1. Hatay İli Arazisinin Kullanım Şekillerine Göre Dağılımı (DPT, 1997)

KULLANIM ŞEKLİ	MİKTAR (ha)	%
İşlenen Alan	263.926	48,85
Orman ve Fundalık	204.920	37,93
Çayır ve Mer'a	42.637	7,89
Tarım Dışı Arazi (Diğer Arazi)	28.817	5,33
TOPLAM	540.300	100



Şekil 1.1. Hatay İli Tarımsal Alanlarının Dağılımı (DPT, 1997; Anonymous, 2005)

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dinçer (1971), yaptığı çalışmada makina giderleri ile işletme geliri arasındaki ilişkiler ve makinaların ekonomik kullanma sınırı üzerinde durmuş, makina giderlerini sınıflandırarak bunların hesaplanmasında kullanılan eşitlikleri ayrıntılı bir şekilde incelemiştir.

Hunt (1973), yaptığı çalışmada makina giderleri, bu giderlerin hesaplanmasına ilişkin genel esasları ve temel verileri belirtmiştir. Giderlerin makina kullanımıyla değişimi ile ilgili örnekler vermiştir.

Burrows ve Siemens (1974), yaptıkları çalışmada mısır ve soya üretimi yapan işletmelerde üreticilerin makina satın alma kararlarını kolaylaştırmak amacıyla işgücü ve zamanlılık giderlerini de içeren toplam makina giderlerinin en düşük olduğu makina büyüklüğünü ve sayısını belirleyen bir bilgisayar programı geliştirmişlerdir.

Singh ve Holtman (1979), birden fazla ürün yetiştiren işletmeler için sezgisel bir tarım makinaları seçim algoritması geliştirmişlerdir. Algoritma, arazi çalışma özelliklerine, işlemlerin takvimine, makina kapasitesine ve arazi çalışma şartlarına bağlı olarak; hasat makinalarının kapasitelerini, traktör gücü ve makina gereksinimlerini hesaplayan ve makinaların çoklu kullanımlarını sağlayan bir modelden oluşmaktadır. Çalışmada modelin, her bir makinanın büyüklüğünü ve sayısını hesapladığı, işgücü gereksinimlerinin dağılımını verdiği, detaylı bir haftalık çalışma planı hazırladığı, yakıt gereksinimlerini hesapladığı ve seçilen makina setlerine ilişkin gider analizlerini yaptığı belirtilmiştir.

Von Bargen (1979), farklı makina setlerinin oluşturulmasında makina büyüklüklerinin saptanması ve seçimi için aşağıdaki kriterleri belirlemiştir:

1. Herhangi bir makina ve traktörün saatlik toplam giderleri satın alma bedelinin 1/1000'ini geçerse, daha küçük boyutlu ekipmanların kullanımı veya tarımsal işlemlerin kira karşılığı yaptırılması yöntemlerinden birisi seçilmelidir.

2. Ortalama yıllık işletme giderleri sabit giderlerden daha düşükse, kullanım düşüktür ve mümkün olduğunca artırılmalıdır.

3. Bir işlem için yıllık giderler, toplam yıllık makina giderlerinin % 50'sini aşarsa, daha büyük kapasiteli bir makinanın kullanılmasıyla kazancın artırılması mümkündür .

Saral (1982), traktör seçimine etkili olan faktörleri; traktörün büyüklüğü, yapısı, motor özellikleri, güç iletim organları, kuyruk mili ve hidrolik kaldırma sistemlerine göre incelemiş olup, traktör satın alan işletmelerin kendiyürür tarım makinalarını satın almaktan kaçınmaları gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca, ekonomik yönden traktörün yıllık kullanım süresinin 800 saatin üzerinde olması gerektiğini ve birden fazla traktör satın alacak işletmeler için traktör büyüklüklerinin birbirinden farklı olması gerektiğini bildirmiştir.

Özkan ve Edwards (1983), Midwest'te tarla kira bedeli hariç toplam üretim giderlerinin 1/3'ünden fazlasını makina giderlerinin oluşturduğunu belirterek, makina büyüklüklerinin doğru seçimi, makinaların optimum yenilenme yılları ve en iyi tarım makinaları kullanım yönteminin (satın alma veya kira karşılığı yaptırma) seçimi gibi önemli işletmecilik kararlarının alınmasında kullanılan bir bilgisayar paket programını tanıtmışlardır.

Audsley (1984), iklim, toprak sıkışması ve ekimde zamanlılığı esas alarak, toprak işleme ve ekim işlemlerine ait giderleri belirleyerek, optimum makina seçimini ortaya koyan bir dinamik programlama modeli geliştirmiştir. Modelin çözümünü gösteren bir örnekte, kışlık buğday üretimi yapan 2.000 ha'lık bir işletme için 90 kW gücünde iki traktörün optimum bir seçim olacağını ortaya koymuştur.

Bölükoğlu ve ark. (1984), tarım işletmelerine uygun alet ve makinaların seçiminde yöneylem araştırması tekniklerinden faydalanarak üreticiye farklı çözümleri sunabilmek için yürüttükleri çalışmalarında; yöneylem araştırması, sistem ve model kavramlarını tanımlayarak tarım makinaları alanında kullanılabilecek matematiksel programlama tekniklerini; doğrusal programlama, dinamik programlama, stokastik (rassal) programlama, quauing (bekleme hattı) teorisi, network analizi (ağ çözümlemesi) ile envanter denetimi tekniği olarak belirlemişlerdir.

Henderson ve Fanash (1984), traktörlerin saatlik toplam giderlerinin yıllık kullanım süresinin artmasıyla azalacağını, büyük üretim alanlı işletmeler için saatlik traktör giderlerinin daha düşük olduğunu belirtmişler ve kuru tarım işletmelerinde traktör satın almada kârlılık noktasının, 60 BG büyüklüğündeki bir traktör için 100 ha olduğunu saptamışlardır. Üretim alanı 100 ha'dan daha küçük işletmelerin traktörü satın alma yerine kiralamasının daha ekonomik olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca, tamir masraflarının traktörün yaşıyla doğru orantılı olarak değiştiğini belirtmişlerdir.

Khan ve ark. (1984), verilen bir ürün deseninde, optimum işletme büyüklüğü ve minimum güç gereksinimini saptamak amacıyla bir bilgisayar modeli geliştirmişlerdir. Bu model (program), değişik büyüklüklerdeki traktörlerin, işletmecilik yönünden ekonomik kullanım durumlarını dikkate alarak çok büyük alanlı işletmeler için en iyi performansı verebilecek belirli büyüklükteki traktörlerin seçiminde kullanılmıştır.

Bender ve ark. (1985), tarım makinaları seçimine yönelik doğrusal programlama tekniğiyle elde edilen sonuçları değerlendirebilen bir uzman sistem geliştirmişlerdir. Bu sistem mikro bilgisayarlar için hazırlanmış olup, kullanıcıdan gelebilecek soruları analiz ederek önerilerde bulunabilmektedir.

Edwards ve Özkan (1985), tarım işletmelerine makina satın alma ve kiralamada, çıktı birimi başına makina giderlerinin nasıl azaltılabileceği konusunda verilecek kararların belirlenmesinde, makina giderleri tahmininin önemli olduğunu belirtmişler ve bunları iki gruba ayırarak incelemişlerdir. Makina kullanımından bağımsız oluşan yıllık sabit giderleri; amortisman, faiz, vergi, sigorta ve koruma giderleri olarak sınıflandırmışlardır. Makina kullanım miktarına bağlı olan değişen giderleri de; tamir ve bakım, yakıt, yağ, operatör ve işgücü giderleri olarak ele almışlar ve bunlara ilişkin hesaplama yöntemlerini ortaya koymuşlardır.

Evcim ve Yakut (1985), birkaç ürünün birden üretiminin yapıldığı işletmelerde, üretim alanı, makina, traktör ve işçi gibi sınırlı kaynaklarla maksimum kârı sağlayacak bir mekanizasyon planlamasının klasik metotlarla yapılmasının zor olduğunu ve etkin yeni sayısal yöntemlerin gerekliliğini belirtmişlerdir. Çoklu üretim yapan işletmelerde planlamanın doğrusal programlama tekniğiyle yapılabileceği bir

matematik model geliştirmişlerdir. Geliştirilen modelin, UHELP adlı doğrusal programlama paket programı kullanılarak, buğday-ikinci ürün mısır işletmeleri için bilgisayarda çözümünün gerçekleştirildiği çalışmada; bir traktör ve işçi için üretim alanı sınırlarının 40-60 ha arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Freemeyer ve Hunt (1985), tek traktörün kullanıldığı bir makina sisteminde makinaların her birinin optimum büyüklüğünü hesaplayan bir bilgisayar programı geliştirmişlerdir. Tarım makinaları işletmeciliğinde mevcut verilerin kullanıldığı ve toplam makina giderlerinin minimize edilerek optimum makina büyüklüğünün saptandığı modelde, yıllık makina sistemi giderleri; sabit giderler, değişen giderler, traktör sabit giderleri ve zamanlılık giderleri olmak üzere dört gider bileşeninden oluşturulmuştur.

Gego (1985), yaptığı çalışmada küçük üretim alanlarına sahip çoğu tarım işletmelerinin, ellerindeki traktör ve tarım makinalarını yeterince yükleyemedikleri veya ekonomik nedenlerle yeterli mekanizasyon olanaklarına sahip olamadıkları için komşu yardımlaşması, makina kooperatifleri kurma, sürücüsüz traktör kiralama, belirli bir ücret karşılığında kiralama ile iş yaptırma vb. ortaklaşa kullanımlarla mekanizasyon gereksinimlerini karşılamakta olduklarını ve ellerindeki tarım makinalarını daha ekonomik kullanabileceklerini bildirmiştir.

Hetz (1985), tarımda enerji tüketimi konusunda, belirlediği beş enerji tasarruf uygulamasının etkilerini ve arazi işlemlerinin yapılması sırasında potansiyel tasarruf olanaklarını incelemiştir. Sonuç olarak; fazladan yakıt tasarrufunun, rasyonel traktör seçimi, traktör-ekipman uyumu, uygun traktör ağırlık dengelenmesi ve azaltılmış toprak işleme sisteminin kullanımıyla sağlanabileceğini belirtmiştir. Ayrıca, tarla işlemlerinde traktörün maksimum kullanılabilir çeki gücünün, toprak tipine göre % 10-15 tekerlek patinajı düzeyinde elde edilebildiğini ifade etmiştir.

Alpkent (1986), traktör ve tarım makinalarının kullanımındaki verimliliğin işletmedeki üretim alanının artmasıyla arttığını belirterek, Adana'da birim alan başına düşen traktör gücünün 250 da'dan daha büyük işletmelerde optimum seviyede bulunduğunu belirtmiştir. Ayrıca, ülkemizde yapılan araştırmalarda tarım makinalarıyla çalışmada iş başarısının, pullukla toprak işleme için 0,268-0,632 ha/h,

goble diskaroyla çalışmada ise 0,753-0,829 ha/h değerleri arasında olduğu vurgulanmıştır.

Bell (1986), tarımsal üretimde uygun mekanizasyonun; mevcut tüm kaynakların optimum kullanımını gerçekleştiren ve bitkisel ve hayvansal üretim gelirleriyle desteklenen, teknik ve üretim yönetimi tecrübelerine en uygun makina ve işletmecilik yöntemlerinin uygulanmasıyla gerçekleştirilebileceğini belirtmiştir. Çalışmada, tarımsal mekanizasyon açısından “uygunluk” terimi, sosyal, teknik, ekonomik ve çevresel faktörler dikkate alınarak, en yüksek üretim düzeyini gerçekleştirmek amacıyla tüm ileri üretim teknolojisine sahip, optimum büyüklük, güç ve sayıdaki tarım makinaları kombinasyonunun kullanılması olarak tanımlanmıştır.

Hetz ve Esmay (1986), buğday üretimi yapan bir işletmede kullanılacak tarım makinalarının seçimi için bir bilgisayar modeli geliştirmişlerdir. Şili'nin merkez-güneyinde yürüttükleri bu çalışmada modelin çözüm sonuçlarını, 18 adet işletmede bulunan makinaların büyüklükleriyle karşılaştırarak modelin geçerlilik testini yapmışlardır. Buna göre; buğday üretiminde kullanılan tarım makinalarına ait giderlerin, üretim işlemleri ve tarla etkinliklerine bağlı olarak toplam üretim giderlerinin % 30-36'sını oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Ward (1986), belirli koşullarda, optimum makina sisteminin seçimi ve seçilen sistemin toplam giderlerinin belirlenmesi için geliştirmiş olduğu FORSYS ve FORCOST isimli iki adet bilgisayar paket programının, yeşil silaj mekanizasyon sisteminde kullanımına ilişkin bir örnek çözümünü vererek, programların diğer mekanizasyon sistemlerine de kolaylıkla uygulanabileceğini belirtmiştir. Sistemin akışında kesinti olmaksızın ürünün tarladan siloya taşınması için gerekli tarım arabası sayısının, taşıma uzaklığı ve sistemin güç miktarına bağlı olarak iki ile dört arasında değiştiğini belirtmiştir. Ancak, gerekli tarım arabası sayısının ayrıca arabanın taşıma kapasitesine, ürün verimine, ürünün parçalanma derecesine ve ürünün kuru madde içeriğine bağlı olarak da değişebileceğini ortaya koymuştur.

Evcim ve Ulusoy (1987), GAP kapsamında uygun tarımsal mekanizasyon sistemlerinin saptanmasında, üretim birimleri için net kârı maksimum yapacak ve insan işgücü gereksiniminin mevsime bağlı değişimini minimum yapacak örnek bir

modeli tanımlamışlardır. Bildiride, modelin girdileri için yöresel verilere gereksinim duyulacağı ve verilerin modele uyum sağlaması için ana modelin bir entegre proje şeklinde tasarımının gerekli olduğu belirtilmiştir.

Işık ve Sabancı (1987a), tarım makinalarının giderlerine ait tahmin yöntemleri ve giderlerin ülkemizde optimum makina seçiminde kullanımına ilişkin esasları belirttikleri çalışmalarında; bir tarım işletmesine ait toplam giderlerin sabit giderler, değişen giderler ve zamanlılık giderleri bileşenlerinden oluştuğunu belirterek bunları ayrı ayrı incelemiştir.

Işık ve Sabancı (1987b), ikinci ürün soya ve mısırdaki, ürün kayıplarının hasat zamanıyla değişimlerini inceleyerek optimum hasat süresi uzunluklarını tespit etmişler ve bu sürelerin biçerdöver planlamasında kullanımını birer örnekle açıklamışlardır.

Işık ve Sabancı (1987c), makinaların satın alma yöntemiyle kullanıldığı işletmelerde, işletmeye uygun optimum makina ve traktör gücü büyüklüğünün seçimine ilişkin yöntemleri ve seçime etkili değişkenleri incelemiştir.

Konaka (1987), bir tarımsal mekanizasyon sistemini planlamak ve dizayn etmek için, tarım makinaları veri tabanı, tarımsal işlemler veri tabanı ve tarım makinaları kullanım planını esas alan bir bilgisayar programı geliştirmiştir.

Verilen bir üretim alanı için optimal makina seti, programda kullanılan bir örnek uygulamayla analiz edilmiştir. Çalışmada tarım makinaları kullanım planına ait gider analizi, belirli bir üretim sistemi için optimum makina setlerini ve işlemleri karşılaştırmak ve seçebilmek amacıyla tablolar oluşturulmuş ve aynı zamanda enerji analizi de yapılmıştır.

Vatandaş (1987), Ankara koşullarında sulanabilir 10 ha'lık bir model işletmenin net kârını maksimize edecek en uygun mekanizasyon modelini saptamak amacıyla 30, 40, 50, 60, 70, 80 BG'lik traktörler ve bunlara uygun ekipmanlarla makina setleri oluşturmuştur. Traktörün maksimum efektif motor gücünün % 90'ını maksimum kuyruk mili gücü olarak alınmış ve yüklenme oranı da bu değer % 85'i ile sınırlandırılmıştır. İşletme kârını maksimum yapmaya dönük geliştirdiği doğrusal programlama modeline ilişkin problemi, simpleks yöntemle bilgisayarda çözümlenmiştir.

Işık (1988), "Sulu Tarımda Kullanılan Mekanizasyon Araçlarının Optimum Makina ve Güç Seçimine Yönelik İşletme Değerlerinin Belirlenmesi ve Uygun Seçim Modellerinin Oluşturulması Üzerinde Bir Araştırma" isimli doktora çalışmasında, sulu tarımda yoğun olarak kullanılan tarım makinelerinin özellikle optimum makina ve güç seçimine yönelik temel işletmecilik verilerini ülkemiz koşulları için belirlemiştir. Bu veriler kullanılarak, ürün deseni ve işletme büyüklüğüne bağlı optimum makina ve güç düzeyi büyüklükleri, BASIC programlama dilinde geliştirilen bir bilgisayar programı ile çözümlenmiştir.

İşletme verileri içerisinde yer alan çalışılabilir gün oranlarının tahmini için; çok yıllık günlük yağış, buharlaşma ve sıcaklık verileri ve toprak özelliklerine bağlı olarak, geliştirilen toprak nemi denge modelini çözümleyen BASIC programlama dilinde bir başka bilgisayar programı geliştirilmiş ve çözümler oluşturulmuştur. Çalışmada incelenen ürün desenlerinden biri olan maksimum güç gereksinimine sahip % 100 pamuk ürün desenine ilişkin makina ve güç düzeyi büyüklükleri Çizelge 2.1' de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Sulu Koşullarda % 100 Pamuk Üretiminde Optimum Makina ve Güç Düzeyi Büyüklükleri (Işık, 1988).*

Makina Adı	Optimum Büyüklük (m)				
	İşletme Büyüklüğü (ha)				
	10	20	50	100	200
Dipkazan	1.2	1.7	2.7	3.8	5.3
Çizel	0.7	1.1	1.7	2.4	3.3
Kulaklı Pulluk	1.3	1.8	2.9	4.1	5.8
Goble Diskaro	1.5	2.1	3.4	4.7	6.7
Kültivatör	1.7	2.4	3.8	5.4	7.7
Diskli tırmık	1.1	1.5	2.4	3.4	4.8
Ağır Tapan	4.2	5.9	9.3	13.1	18.6
Santrifüj G. D. M.	5.8	8.1	12.9	18.2	25.7
Üniversal Ekim Mak.	3.0	5.7	13.6	26.8	53.2
Kanal Pulluğu (40 m'de)	34.7	49.0	77.5	109.6	155.0
Tava Makinası	3.5	4.9	7.8	11.1	15.6
Tesviye Küreği	4.3	6.1	9.6	13.6	19.2
Çapa Kültivatörü	3.3	4.6	7.3	10.4	14.7
Döner Çapa	2.3	3.3	5.2	7.4	10.4
Gübreli Araçapa Mak.	2.7	3.8	6.0	8.5	12.1
Tarla Pülverizatörü	7.4	10.5	16.6	23.5	33.3
Sapkeser	1.1	1.5	2.4	3.4	4.8
Optimum Toplam Kuyruk Mili Gücü Düzeyi (kW)	14	24	54	103	201

*-Yıllık traktör kullanım süresi=1000 h

Araştırma sonunda; optimum makina ve güç düzeyi büyüklüklerinin, işletme alanı ve ürün desenine göre değiştiği; çoklu ürün sistemlerinde makina ve güç düzeyi büyüklüğü değişimlerinin daha az olması nedeniyle, üretim planlamasında bu tür desenlerin daha uygun olduğu ve işletmeye makina veya traktör alınmadan önce iyi bir planlamanın yapılması gerektiği belirlenmiştir.

Işık ve ark. (1988), yaptıkları çalışmada işletmecilerin gerekli makinaları satın alma veya kiralama konusunda makina cinslerine göre karar vermelerini kolaylaştıracak kritik işletme büyüklüklerinin bilinmesinin öneminden bahsetmişlerdir. Tarım makinalarının satın alınma ve kiralanmasına etkili faktörleri bir yöntem içerisinde incelemişler ve Çukurova koşullarında değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda kritik işletme büyüklüklerinin, makina satın alma fiyatları ve kira ücretlerine bağlı olarak değiştiğini ve 60 kW motor gücünde bir biçerdöverle çalışmada kritik işletme büyüklüğünün 1416,4 ha , 40 kW motor gücünde bir traktörle çalışmada yıllık kritik çalışma süresinin 796,4 saat/yıl olduğunu saptamışlardır.

Laurel (1988), gelişmekte olan ülkelerin tarım sektöründe, traktör ve ekipman seçiminde yardımcı olması amacıyla bir bilgisayar modeli geliştirmiştir. Model birçok teknik, tarımsal ve ekonomik faktöre bağlı olarak ele alınan şartlar altında traktör ve alet için çeki performanslarını ve işlem gider tahminlerini ortaya koymaktadır. Veri yapısından dolayı program, traktör, ekipman ve çalışma koşullarına ait geniş sınır aralıklarında kullanılabilir.

Freeman ve Ayers (1989), geliştirdikleri bir uzman sistemle 75-300 kW güç sınırları arasında değişen farklı traktör büyüklükleri içinden bir işletme için optimum traktör büyüklüğünü belirleyen bir çalışma yürütmüşlerdir. Sistemin veri tabanı, Nebraska traktör test raporlarından oluşturulmuştur. Bu sistem, üreticiye belirli tarımsal işlemler için en uygun traktör tipi ve büyüklüklerini bir liste halinde sunmaktadır. Belirli bir tarımsal işlem ve arazi büyüklüğü için en uygun makinanın seçimi deneyerek belirlenmiştir.

Freeland ve Howard (1990), tarım makinalarının seçimine yönelik olarak, ilaçlama makinalarına en uygun meme başlıklarının belirlenmesinde ve işletilmesinde kullanılabilecek bir uzman sistem geliştirmişlerdir. Sistemin oluşturulmasında dBASE IV paket programından yararlanılmıştır. Sistem, belirlenen şartlar altında en fazla üç uygun meme başlığı önerisinde bulunmaktadır.

Erkmen ve Çelik (1992), araştırmalarında, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesinin bitkisel üretim alanı için en uygun mekanizasyon modelini belirlemek amacıyla 35, 47 ve 59 kW gücünde 3 traktör ve bunlara uygun 22 farklı ekipman kullanarak makina setleri oluşturmuşlardır. Geliştirdikleri doğrusal programlama modelini çözümlemişler ve 35 kW'lık traktör ve makina setinin işletmenin net kârını maksimize ettiğini belirlemişlerdir. Buna göre ürün deseni 420 ha buğday, 208 ha arpa, 207 ha çayır, 107 ha yonca, 176 ha patates ve 138 ha şekerpancarı şeklinde olmuştur.

Işık (1992), bir tarım işletmesinde üretim giderlerinin önemli bir bölümünü mekanizasyon giderlerinin oluşturduğunu belirterek, üretimde gereksinim duyulan traktör ve ekipmanlarının işletmeye uygun olarak seçimini ve maksimum kazancın sağlanabilmesi için üretim planlamasının yapılması gerektiğini belirtmiştir. Yöneylem araştırması tekniklerinden olan ve tarım makinaları işletmeciliği alanında yaygın olarak kullanılan doğrusal programlama tekniğini detaylı bir şekilde açıklamış ve bu tekniğe ilişkin çözüm aşamalarını bir işletme örneğinde göstermiştir.

Çalışmada, işletme için en uygun bitki çeşitleri, ekim nöbeti koşulları, üretim girdileri, birim alan gelirleri, alet ve makinalara ilişkin teknik özellikler, makina işgücü istekleri ve çalışılabilir gün sayısı parametrelerini esas alarak bir doğrusal programlama modeli oluşturmuşlardır. Modelin çözümünü gerçekleştirerek maksimum gelirin elde edildiği ürün desenini belirlemişlerdir.

Işık ve Sabancı (1993), arazi büyüklüğü, ürün deseni, toprak özellikleri ve iklim şartlarına bağlı olarak tarım makinalarının optimum büyüklüğünü ve traktör gücünü tespit etmek amacıyla bir bilgisayar modeli (EMPS) geliştirmişlerdir. Model, tarım makinalarının ve traktörlerin toplam giderlerinin minimizasyonunu sağlayan bir model olarak ortaya konulmuştur. Tarım makinaları ve traktör gücünün optimum seçimi için temel verileri Çukurova için analiz etmişler ve hesaplamaları BASIC

dilinde yazdıkları bir bilgisayar programıyla gerçekleştirmişlerdir. Sonuçta, optimum makina boyutları ve traktör güç düzeyinin arazi büyüklüğü ve ürün desenine göre değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca polikültür işletmelerde herhangi bir traktör veya makina alımından önce, doğru bir üretim planlamasının yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Erkmen ve ark. (1994), Erzurum sulu tarım koşullarında farklı işletme büyüklükleri ve mekanizasyon yatırımlarına bağlı olarak maksimum kazancı sağlayacak bir üretim planlaması gerçekleştirmişlerdir. Bu amaçla, 35, 47, 59 kW güçlerindeki traktörler ve bu traktörlere uygun alet ve makinalardan oluşan üç farklı makina seti belirlemişler ve 5 ha'dan 100 ha'a kadar olan farklı işletme büyüklüklerinde buğday, arpa, yonca, ayçiçeği, patates ve şeker pancarını içeren değişik bitki desenleri oluşturmuşlardır. Doğrusal programlama tekniğinden yararlanarak üretim ve mekanizasyon planlaması yapmışlardır.

Wan Ishak ve Burkhardt (1994), Üretim Makinalarının Seçimi Modeli (CPMS) ve Makinaların Masraf Analizi Modelinden (MCAM) oluşan bir uzman sistem geliştirmişlerdir. Üretim makinaları seçim modeli, oransal olarak mevcut traktör gücüne uygunluk sağlayan aletler ile belirli bir zaman periyodunda tarımsal işlemleri gerçekleştirebilecek uygun traktör büyüklüğünü belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Makinaların gider analizi modeli, seçilen traktör ve ekipmanları için üretim masraflarını tahmin etmede kullanılmaktadır.

Demircan (1996), "Aşağı Mardin-Ceylanpınar ovalarındaki tarım işletmelerinin mekanizasyon düzeyi ve makina kullanımının ekonomik analizi" adlı doktora tezinde araştırma alanındaki işletmelerin sosyoekonomik yapılarını ve faaliyet sonuçlarını analiz ederek, mekanizasyon düzeyini belirlemiş ve makina kullanımının ekonomik analizini yapmıştır. Araştırma alanında ortalama traktör gücünü 51,74 kW, işlenen alana düşen traktör gücünü 0,51 kW/ha , 1000 ha alana düşen traktör sayısını 9,81 adet , 1 traktör düşen işlenen alanı 101,91 ha olarak bulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre 100 ha'dan büyük işletmelerde mekanizasyon masrafları mekanizasyon kira bedellerinde düşük olduğu için traktörlerin rasyonel kullanıldığı, 100 ha'dan küçük işletmelerde ise mekanizasyon masrafları

mekanizasyon kira bedellerinden yüksek olduğu için traktörlerin rasyonel kullanılmadığını belirlemiştir.

Işık (1996), Çukurova koşullarında işletmelerin traktör satın almada dikkate aldıkları temel faktörleri belirleyerek, tarla tarımı yapan işletmelerde işletme büyüklüğü, üretim tekniği, ürün deseni, toprak ve arazi özellikleri gibi özelliklere göre en uygun traktör gücü ve tipinin seçiminde karar vericiye yardımcı olacak bir uzman sistem geliştirmiştir.

Parmer ve ark. (1996), yer fıstığı üretimi yapan bir işletmede, maksimum kârı sağlayacak ve işletmeye uygun makina seçimini gerçekleştirecek bir bilgisayar simülasyon modeli kullanmışlardır. Optimum makina seti, iki araştırma planı kullanılarak belirlenmiştir. Araştırma planlarından birincisi genel bir plan olup, tüm makina setleriyle çalışan bir simülasyon modelini içermektedir. Model, aynı zamanda, en yüksek kârları veren makina setini belirlemektedir. Araştırma planının ikincisi ise, genetik algoritma simülasyon modelinde makina setlerini belirlemede kullanılan bir yapay zeka araştırma planıdır. Genetik algoritma, genel araştırma planı tarafından gereksinim duyulan toplam zamanın % 10'unda optimum bir çözüm sağlayabilmektedir.

Tuğaç (1996), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinin mevcut tarımsal mekanizasyon durumunu incelemiş ve kârın maksimizasyonu amacına dönük olarak optimum makina kullanımını belirlemeye çalışmıştır. Doğrusal programlama tekniğini kullanarak mevcut ve alternatif makina setlerini karşılaştırmıştır. Bu amaçla işletmede bulunan traktöre uygun makina setleri oluşturulmuş; makina kullanımına ilişkin sabit ve değişen giderler belirlenmiştir. Makina setlerinin oluşturulmasında traktör motorunun en fazla % 85 yüklenmesi öngörülmüştür. Bilgisayar ortamında yapılan değerlendirmeler sonucunda, işletmede mevcut 4 traktörün yeterli olabileceği tespit edilmiştir.

Akıncı ve Çanakçı (2000), Antalya bölgesinde sulu tarla tarımının yapıldığı işletmelerde traktör ve tarım makinalarına ilişkin kullanım sürelerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu amaçla bölgedeki işletmelerin özelliklerini yansıtan toplam 87 adet işletme ele alarak hazırladıkları bir anket formunu bu işletmelere göre doldurarak verileri oluşturmuşlardır. Yaptıkları anket çalışmasında,

bölgenin tarımsal alt yapısı ve mekanizasyon özellikleri ile traktör ve tarım makinalarının kullanım sürelerini belirlemişlerdir.

Araştırma sonucunda, işletme başına düşen traktör sayısının ortalama 1 adet, makina sayısının 9 adet olduğunu ve traktör ile tarım iş makinaları kullanım sürelerinin işletme büyüklüğüne bağlı olarak arttığını belirtmişlerdir. Kullanım süresi en fazla olan makinaların; kulaklı pulluk, diskli tırmık ve goble diskli tırmık olduğunu saptamışlardır. Ele aldıkları bazı makinalara ait iş genişliklerini, ilerleme hızlarını, tarla etkinliği değerlerini ve efektif alan kapasitelerini belirlemişlerdir. Alet ve makinalara ilişkin bu değerler Çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Bazı Tarım Alet ve Makinalarına İlişkin İşletme Değerleri (Akıncı ve Çanakçı, 2000)

Makina	İş genişliği (m)	İlerleme hızı (km/h)	Tarla etkinliği (ondalık)	Efektif alan kapasitesi (ha/h)
Kulaklı pulluk	1,00	6,0	0,80	0,48
Goble diskli tırmık	2,00	7,0	0,85	1,19
Diskli tırmık	1,80	8,5	0,80	1,22
Santrifüj gübre dağıtıcı	8,00	8,5	0,70	4,76
Tapan	2,75	10,0	0,85	2,34
Lister	2,10	5,0	0,80	0,84
Mekanik ekim makinası	1,40	6,5	0,70	0,64
Pnömatik ekim makinası	2,80	5,0	0,70	0,98
Gübreli ara çapa makinası	2,10	5,5	0,80	0,92
Tarla pülverizatörü	8,00	8,0	0,65	3,64

Bölgede işletme sayısının en fazla olduğu 5,1-10 ha işletme büyüklük grubunda, kulaklı pulluk, diskli tırmık ve goble diskli tırmığın yıllık kullanım sürelerinin sırasıyla, 26 h/yıl, 22 h/yıl ve 14 h/yıl olduğunu belirtmişlerdir.

Kahya (2001), yaptığı çalışmada Trakya yöresinde kullanılan tarım makinaları işletmeciliği ile ilgili verileri toplamış, bu işletmecilik verilerini çizelgeler haline getirmiştir. Verileri kodlayarak tarımsal işletmelerin kendileri için en uygun olanını birden fazla seçenek içinde kolaylıkla değerlendirip seçebilecekleri Microsoft Visual Basic 6.0 programlama dilinde bir program yazmıştır.

Sağlam (2005), Harran ovasında farklı arazi büyüklüğüne göre optimum traktör gücü ve makina kapasitesinin belirlenmesi adlı çalışmasında, ovada bulunan tarım işletmeleri için farklı arazi büyüklüklerine göre optimum traktör gücü ve makina boyutlarını belirlemiştir. Optimum makina kapasitesi ve traktör gücünü belirlemek için oluşturulan program, arazi büyüklüğü, çalışılabilir gün sayısı, makinaların arazideki performans değerleri ve teknik özellikleri ile ilgili girdiler kullanarak çözümler üretmektedir.

3. MATERYAL VE METOD**3.1. Materyal**

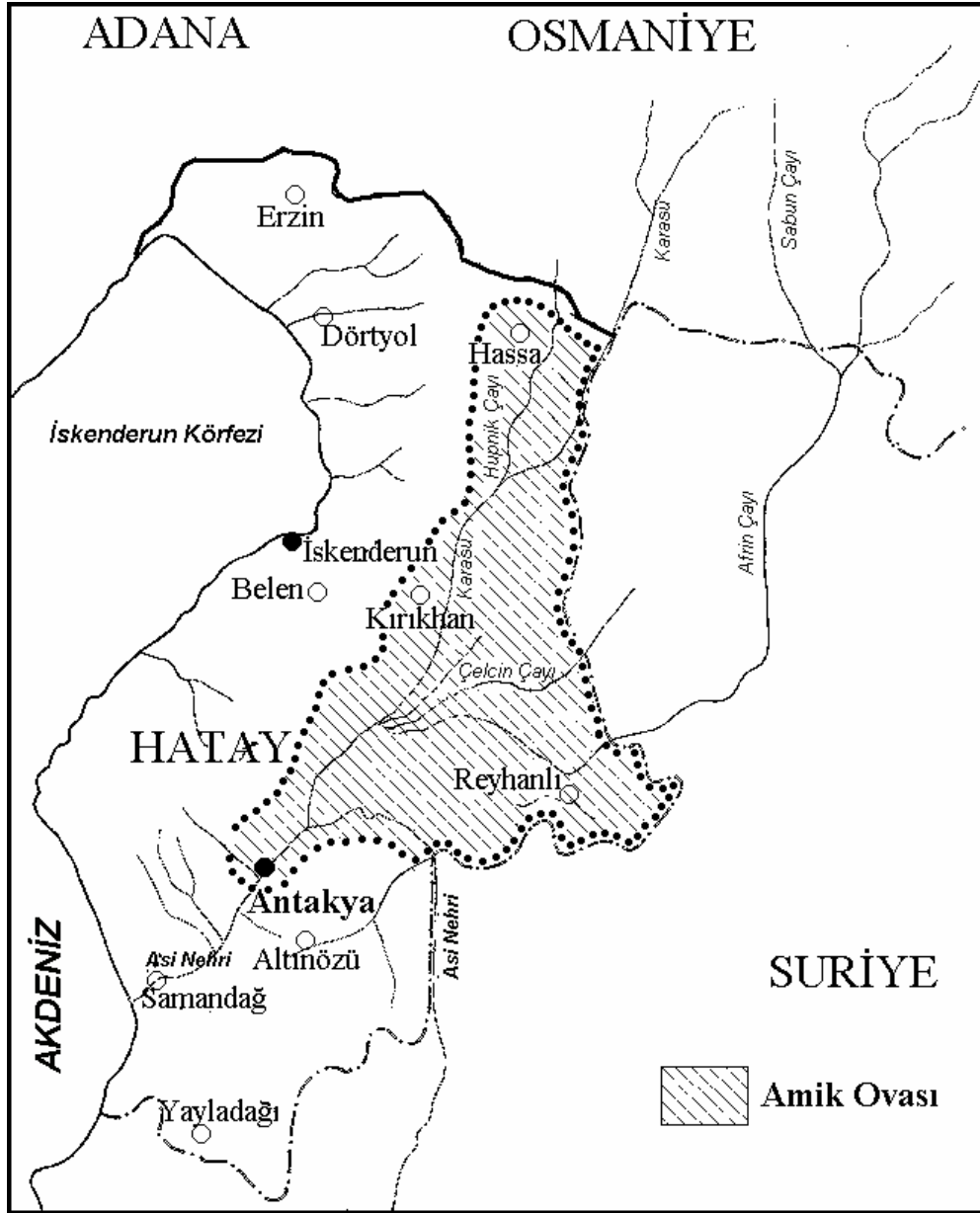
Araştırmanın ana materyalini, araştırma alanındaki tarım işletmelerine uygulanan anket yolu ile toplanan, 2004-2005 üretim sezonuna ait bilgiler oluşturmaktadır. Amik ovasının genelini temsil edebilecek iki ilçeden, gayeli örnekleme yöntemi ile seçilen sekiz köyden, oransal tabakalama yöntemi ile belirlenen 44 tarım işletmesinin ankete verdikleri cevaplar değerlendirilmiştir.

3.1.1. Araştırma Alanı Hakkında Genel Bilgiler**3.1.1.1. Coğrafi Yapı**

Araştırma alanı olan Amik Ovası Akdeniz bölgesinde Hatay il sınırları içerisinde yer almaktadır. Kuzeyde Hassa ilçesi, güneyde Antakya merkez ilçesi ve Asi nehri, Kırıkhan ve Reyhanlı ilçeleri, doğuda ise Suriye devlet sınırı ile sınırlıdır (Şekil 3.1).

Amik Ovası, batı yönünde Toros silsilesinin bir kolu olan Amanos dağları ile Kuzey yönünde Karasu vadisi ve Maraş ovası ile çevrilidir. Doğu yönünde ise 500-100 metre arasında yüksekliğe sahip tepeler ve Suriye sınırları içindeki Kurt dağı silsilesi, Afrin çayı vadisi ile sınırlanan ova; Güney yönünde Asi vadisi ve Kel dağı masifinin çıkıntıları ile çevrilidir. Bu çerçevede ova, kenarları girintili çıkıntılı bir üçgene benzemektedir. Hatay il topraklarının orta kesiminde Asi, Afrin, Karasu vadi tabanlarının dolması ile ortaya çıkan geniş düzlüklerde oluşmuştur. Kabaca kuzey-güney yönünde ovanın boyu yaklaşık 80 km, eni ise en geniş yerde 35 km, en dar yerde ise 2 km 'dir. Toplam yüzölçümü 120.000 ha olan ovanın denizden yüksekliği de ortalama 100 m'dir. Ovanın kuzey kısmı, güneyine nazaran daha yüksektir, dolayısı ile genel eğimi de kuzeyden güneye doğrudur. Ovanın tam ortasında, bugün tamamen kurutulmuş olan Amik gölüne ait bir çukurluk bulunur. Ova burada 80 m'ye kadar alçalır (Çalışkan, 2002).

Ovanın güneyinde tümsekler şeklinde bulunan höyüklerden başka engebe bulunmaz. Başlıca engebeler, çevrede yükseltisi fazla olmayan dağlar, ovanın ortalarına doğru sokulan küçük tepeler ve çıkıntılardır.



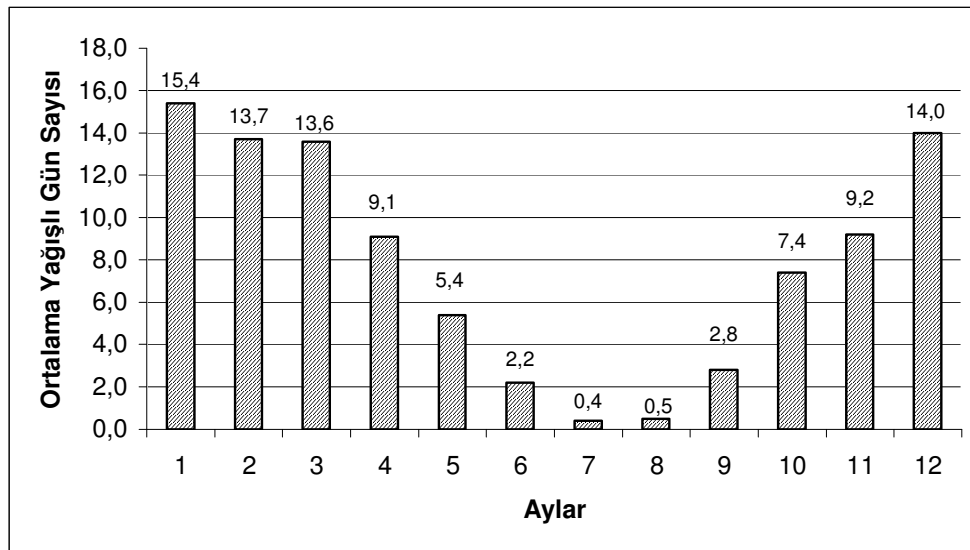
Şekil 3.1. Araştırma Alanının Coğrafi Konumu

3.1.1.2. İklim Özellikleri

Hatay ilinde genellikle Akdeniz iklimi görülmeyle birlikte; yükselti farkları, denizden uzaklık gibi etmenler, bölgede iklim farklılıklarının oluşmasına neden olmaktadır. Kıyıda iç kesimlere doğru gidildikçe iklim elemanlarında değişimler meydana gelmektedir.

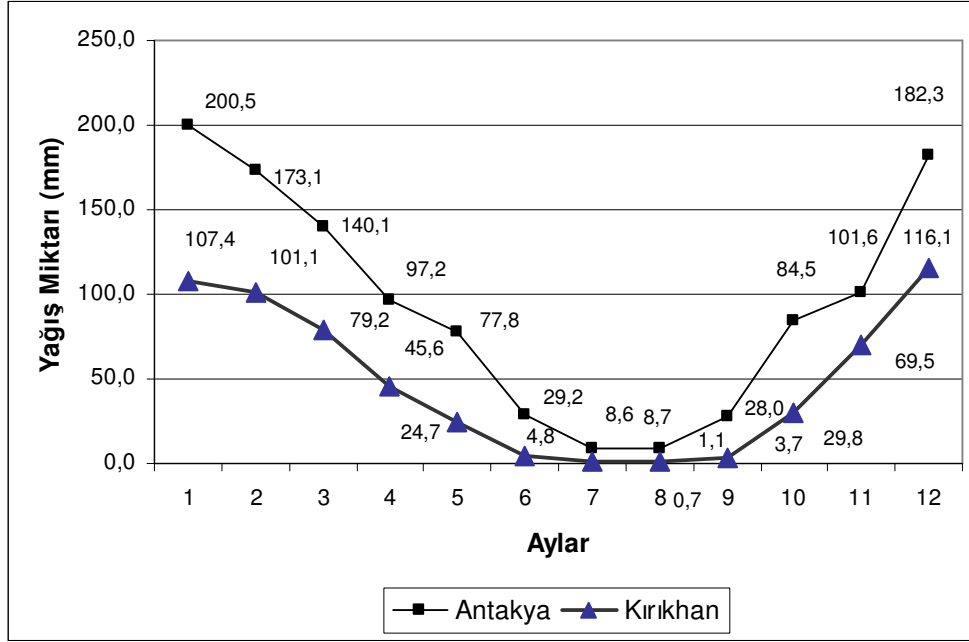
Amik Ovası; yazları ve sonbahar ayları kurak, kış ve ilkbahar ayları yağışlıdır. Yaz aylarının kurak geçmesinden dolayı sulama, tarım için büyük önem taşımaktadır.

Yörede yıllık ortalama yağışlar, güneyden kuzeye doğru Amanos Dağları etekleri boyunca azalır (Antakya 1.131,5 mm, Islahiye 860 mm), orta ve doğu kesimler ise 500-600 mm yağış almaktadır (Kırıkhan 563,6 mm, Reyhanlı 541,2 mm). Amik Gölü'nün güneyinde ve batısında yıllık yağış ortalama 1000-1200 mm arasında değişir. Gölün kuzey ve doğu kısımları ile Afrin deresi havzasında yıllık ortalama yağış 850 mm'ye yaklaşır. Yağışlar genelde yağmur şeklindedir. Sıcaklık değerleri genellikle 0 °C'nin üzerinde olup kar yağışı nadiren görülmektedir.

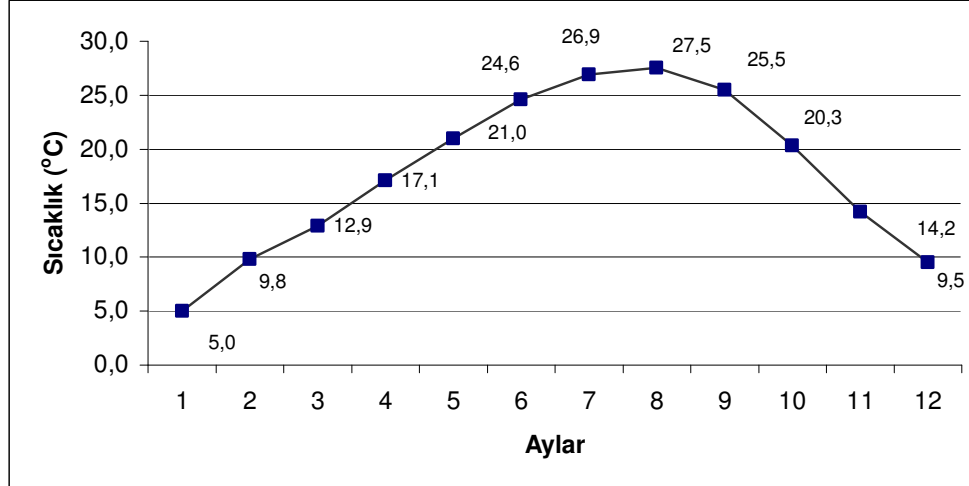


Şekil 3.2. Antakya Merkez İlçenin Aylara Göre Yıllık Ortalama Yağışlı Gün Sayısı (Anonymous, 1998)

Antakya Merkez ilçenin; yıllık ortalama yağışlı gün sayısı değerlerinin aylara göre dağılımı Şekil 3.2' de, aylara göre ortalama sıcaklık değerleri Şekil 3.4' de, Antakya Merkez ve Kırıkhan ilçelerinin aylara göre ortalama yağış miktarı Şekil 3.3' de verilmiştir.



Şekil 3.3. Antakya Merkez ve Kırıkhan İlçelerinin Aylık Ortalama Yağış Miktarı (mm) (Kırıkhan 1947..1992-Antakya 1940..1993) (Anonymous, 1998)



Şekil 3.4. Antakya Merkez İlçenin Aylara Göre Ortalama Sıcaklık Değerleri (Anonymous, 1998)

3.1.1.3. Toprak Özellikleri

Amik Ovasının toprakları; 150 cm' den daha derin profile sahiptir. Topraklar su tutma kapasitesi ve bitkilerin kök gelişimi yönünden yeterli durumdadır. Ovanın çok büyük bir bölümünde topraklar profil boyunca ağır bünyelidir. Genellikle kil ve siltli kil bünyeye sahiptir. Orta ve hafif bünyeli topraklar ise çok az yer kaplamaktadır (DSİ, 1989).

3.1.1.4. Amik Gölü

Antakya Merkez İlçe sınırları içerisinde bulunan Amik Gölü, 1950' li yıllarda; taşkınları önlemek, sıtma hastalığını kontrol altına almak ve topraksız çiftçilere toprak temin edilmesi amacıyla kurutulmaya başlanmış 1986 yılına değin bu çalışmalar sürmüştür. Bu kurutma ekolojik dengede bir takım sorunlar oluşturmuş, bunun sonucunda;

- Çevreden gelen sel suları için rezervuar işlevi gören göl yatağı, ovada taşkınlara sebep olmaktadır. Hatta halen, şiddetli yağışlarda sular, ovanın geniş bir alanını kaplayarak zarara yol açabilmektedir.

- Bölge, göçmen kuşlarının göçüş yolu üzerinde bulunduğundan, bir çok kuş türünü barındıran Amik Gölü bu özelliğini kaybetmiştir.

Gölün kurutulması sonucunda ortaya çıkan alan 1949-59 yılları arasında Antakya, Kırıkhan, Kumlu, Reyhanlı ve Hassa ilçelerindeki 7.645 topraksız yada yetersiz toprağı olan çiftçilere başlangıçta ortalama 4 ha büyüklüğünde, ilerleyen dönemlerde 1-2 ha olarak dağıtılmıştır. Bu tarihten sonra süren ıslah çalışmaları sonucu ortaya çıkan 100 ha büyüklüğündeki alan ile, 1966 yılında Bakanlar kurulu kararı ile Suriye uyruklu gerçek ve tüzel kişilere ait taşınır ve taşınmazlara el konulması üzerine ortaya çıkan tarım arazileri 1974, 1985 ve 1989 yıllarında topraksız çiftçilere 1'er ha olmak üzere hazinece kiraya verilmiştir. Bu kiralama işlemi halen devam etmektedir.

3.1.1.5. Sulama

Amik ovasının sularını Asi nehri ve kolları toplamakta, Asi nehrinin kolları olan Afrin ve Karasu, Amik gölü kurutulduğundan, doğrudan Asi nehrine katılmaktadırlar. Tahtaköprü ve Yarseli Barajları ovaya su temin etmektedir. Topboğazı göleti de Kırıkhan ilçesinin tarım alanlarına sulama suyu sağlamaktadır. Ovada yer altı sularından, sulama ve içme suyu amaçlı olarak yaygın olarak faydalanılmaktadır.

Asi nehri Lübnan topraklarından doğup, Suriye topraklarından geçtikten sonra Amik ovası üzerinden Akdeniz'e boşalır. Suriye ile su paylaşımından kaynaklı sorunlar nedeniyle yaz aylarında, sulama anlamında her yıl sorunlar yaşamaktadır. Nehir, ovanın 22.000 ha'lık kısmını sulamaktadır.

Ovada; şahıslar tarafından sulama amaçlı, Köy Hizmetleri tarafından içme suyu amaçlı olarak açılmış toplam ruhsatlı kuyu sayısı 2.739 adettir. Sulama amaçlı açılan ruhsatsız kuyu sayısının da 1.500 civarında olduğu tahmin edilmektedir (Anonymous, 2006a).

3.2. Metod**3.2.1. Örnek Seçiminde Kullanılan Yöntem**

Araştırma alanı olan Amik Ovasını temsil etmek üzere Kırıkhan ve Reyhanlı ilçeleri seçilmiştir. Daha sonra bu ilçelerin tarım ilçe müdürlüklerinden bilgi alınarak "Gayeli Örneklem Yöntemi" ile geneli temsil edebilecek her bir ilçeden dörder adet köy belirlenmiştir. Belirlenen her bir köydeki tarım işletmesi sahiplerinin arazi varlıklarını belirlemek amacıyla, öncelikle köylerin bağlı olduğu tarım ilçe müdürlüğünden, Doğrudan Gelir Desteğinden yararlanan çiftçilerin kayıtları dikkate alınmıştır. Bu kayıtlarda aynı işletme içerisinde eş ve çocuklar üzerine de ayrı ayrı kayıt bulunması ve veraset-intikali gerçekleşmemiş arazilerin bu kayıtlar içerisinde yer almamasından dolayı, her bir köyün verileri, köylülerle yüz yüze yapılan görüşmelerle güncellenmiştir. Bu köylerden elde edilecek bulguların doğruluğunu arttırmak ve popülasyondaki farklı bölümlerin yeterince temsil edilebilmesini sağlamak amacıyla "Oransal Tabakalı Örneklem" yöntemi kullanılmıştır.

İşletmeler arasında büyüklük bakımından gözlenen aşırı farklılıklar örneklemenin etkinliğini arttırmak amacı ile tabakalı örnekleme yönteminin kullanılması gerekliliğini desteklemiştir.

Gayeli örnekleme yapılarak belirlenen sekiz köydeki bütün tarım işletmelerinin sayımından elde edilen çerçeve listeye “Oransal Tabakalamalı Örnekleme Yöntemi” uygulanarak, % 95 güven düzeyi ve ortalamadan % 10 sapmayla örnek sayısı 44 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Orantılı paylaştırmaya ilişkin örnek hacmi aşağıdaki eşitlikten elde edilmiştir (Yamane, 2001).

$$n = \frac{N \cdot \sum N_h \cdot S_h^2}{N^2 \cdot D^2 + \sum N_h \cdot S_h^2} \dots\dots\dots (3.1)$$

Burada;

- n : Örnek hacmi
- N : Ana kitledeki toplam işletme sayısı
- N_h : h. tabakadaki birim sayısı
- S_h^2 : h. tabakadaki varyans
- D^2 : Düzeltme faktörü
- Z^2 : İzin verilen güvenlik sınırının Z tablo değeridir.

Örnek işletmelerin belirlenen tabakalara dağıtılmasında aşağıdaki 3.2 numaralı eşitlik kullanılmıştır.

$$n_h = (N_h / N) \cdot n \dots\dots\dots (3.2)$$

Örnek hacminin belirlenmesinde çeşitli alternatif tabakalar oluşturularak incelenmiş ve işletmelerin işledikleri tarım arazisi miktarına göre altı ayrı tabakaya ayrılması uygun görülmüştür. Bu tabakaların sınırları 0,1-2 ha , 2,1-5,0 ha, 5,1-10,0 ha, 10,1-20,0 ha, 20,1-25,0 ha ile 25,0 ha üzeri tarım arazisi işleyen işletmeler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Örnek İşletmelerin İşledikleri Alanın Tarım Arazisi Genişlik Gruplarına Göre Dağılımı

Tabakalar (ha)	Frekans Sayısı (Nh)	Standart Sapma (Sh)	Varyans (Sh ²)	Nh*Sh	Nh*Sh ²	Örnek sayısı (n)
0,1-2	146	5,8	33,8	848,9	4.936,2	12
2,1-5	129	6,8	45,8	872,8	5.904,6	11
5,1-10	109	14,1	197,8	1.532,9	21.557,8	9
10,1-20	59	31,2	974,1	1.841,5	57.474,3	5
20,1-25	14	16,3	267,1	228,8	3.739,3	1
25+	67	92,8	8.602,8	6.214,3	576.390,0	6
Toplam	524	166,9	10.121,4	11.539,2	670.002,1	44

Araştırma sonuçları değerlendirilirken de sayılan bu altı tabaka ayrı ayrı altı grup olarak değerlendirilmiştir. Anket yapılan ilçe ve köylere ilişkin bilgiler Çizelge 3.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Anket Yapılan Köylerin İlçelere Göre Dağılımı

Ova	İlçeler	Toplam Alan (ha)	Köyler	Tarımsal Alan (ha)
Amik	Kırıkhan	34.474	Abalaklı	749
			Ilıkpınar	405
			İçada	288
			Kodallı	479
	Reyhanlı	38.361	Ahmetbeyli	462
			Karahöyük	679
			Paşahöyük	439
			Üçtepe	512
Toplam	2	72.835	8	4.013

3.2.2. Tarımsal Mekanizasyon Planlamasına Yönelik Olarak Optimum Tarım Makinaları Boyutu ve Traktör Kuyruk Mili Gücünün Belirlenmesi**3.2.2.1. Optimum Tarım Makinaları Boyutunun Belirlenmesi**

Tarımsal mekanizasyonda makina seçimi ekonomik yönden irdelendiğinde, bu konudaki sorunların; performans, güç gereksinimi ve sağlanması, işçilik gereksinimi ve sağlanması öğelerinin ekonomik olarak değerlendirilmesi ve ekonomik optimumu sağlayacak biçimde dengelenmesi olduğu görülmektedir (Evcim, 1982).

Optimum makina büyüklüğü veya kapasitesinin seçiminde temel ilke, değişik makina büyüklükleri için bir seri gider hesapları yapılarak, en düşük yıllık toplam gideri veren makina büyüklüğünün belirlenmesidir. Ancak uzun ve yorucu olan bu işlem yerine, makinaya ait yıllık toplam gider eşitliğinin makina genişliği yada kapasitesine göre birinci dereceden türevi alınıp, türev sıfıra eşitlendiğinde, doğrudan en küçük yıllık gideri veren optimum makina genişliği yada makina kapasitesi elde edilmektedir. İlk defa Amerika'lı araştırmacı Hunt tarafından ortaya atılan "Toplam Giderlerin Minimizasyonu" yada "En Düşük Gider Yöntemi" olarak isimlendirilen bu yöntem günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır (Hunt, 1973; Işık, 1988).

Söz konusu yöntemde genişlik yada kapasite değişkenlerinden birinin belirlenmesi yeterlidir. Eşitlik içerisinde makinanın çalışacağı hız ve tarla etkinliği değerlerinin de bulunması gereklidir. Makina kapasitesini etkileyen en önemli değişkenin makina genişliği olması nedeniyle, genişlik seçimi daha yaygın olarak kullanılmaktadır. İlerleme hızı ve makinayı çalıştıracak traktör gücü, makinanın tarla kapasitesini etkilemekle birlikte, seçimde; makinayı çalıştıracak traktör gücünün yeterli olduğu ve ilerleme hızının, çalışmanın etkinliğini azaltmayacak maksimum değerde olduğu kabul edilmektedir (Evcim, 1982; Işık, 1988).

3.2.2.1.1. Yıllık Toplam Giderler

Bir tarımsal işletmede makina giderleri, yıl içerisinde makinanın kullanımı ve sahipliğinden doğan tüm giderleri kapsamaktadır. Tarım makinalarının herhangi bir güç kaynağı (traktör) ile çalıştırıldığı dikkate alınmıştır. Tarım makinalarına ait yıl içerisindeki toplam giderler Şekil 3.5' de verilmiştir.



Şekil 3.5. Bir Tarım Makinasına Ait Yıllık Toplam Giderler (Evcim, 1982; Işık, 1988)

Bir tarım makinasının yıllık toplam giderleri; makinaya ait yıllık sabit ve değişken giderlerin toplamı olarak tanımlanmaktadır. Sabit giderler; amortisman, faiz, vergi, sigorta ve koruma giderlerinden, değişken giderler ise; tamir-bakım, yakıt, yağ, işçilik, traktör sabit gideri ve zamanlılık giderlerinden oluşmaktadır. Tarım makinalarına ait yıllık toplam giderler 3.3 no'lu eşitlikte verilmiştir.

$$YTG = YSG + YDG \dots\dots\dots(3.3)$$

YTG : Yıllık toplam giderler (YTL/yıl)

YSG : Yıllık sabit giderler (YTL/yıl)

YDG : Yıllık değişken giderler (YTL/yıl)

3.2.2.1.1.1. Yıllık Sabit Giderler

Bir tarım makinasının kullanım süresiyle değişmeyen ve işletmenin makinaya sahip olmasından kaynaklanan giderlerdir.

Sabit giderler içerisinde yer alan amortisman, faiz, vergi-sigorta ve koruma giderlerinin tümü "Sabit Gider Yüzdesi" (SGY) olarak tanımlanmaktadır. Bu terim bir tarım makinası ya da traktörün yıllık sabit giderleri toplamının, satınalma fiyatına oranı olup ondalık olarak kullanılmaktadır.

$$YSG = SGY \cdot C \dots\dots\dots(3.4)$$

YSG : Yıllık sabit giderler (YTL)

SGY : Sabit gider yüzdesi (ondalık)

C : Makinanın edinme maliyeti (YTL)

Makinanın edinme maliyeti (C); birim edinme maliyetinin, makinanın iş genişliği yada kapasitesi ile çarpımı sonucu elde edilmektedir.

$$C = C_o \cdot W \dots\dots\dots(3.5)$$

C_o : Kapasite birimi başına edinme maliyeti (YTL/m)

W : İş genişliği (m)

Buna göre yıllık sabit giderler toplamı (YSG); birim iş genişliği başına edinme maliyeti (C_o) ve makina iş genişliği (W) değişkenlerine göre 3.6 no'lu eşitlikteki gibi hesaplanmaktadır.

$$YSG = SGY \cdot C_o \cdot W \dots\dots\dots(3.6)$$

3.2.2.1.1.2. Yıllık Değişken Giderler

Değişken giderler, yıl içerisinde makinanın kullanımıyla orantılı olarak ortaya çıkan giderlerin toplamıdır. Değişken giderler; tamir-bakım, yakıt-yağ, işçilik ve kullanılan traktörün sabit giderleri toplamından oluşmaktadır. Bu giderlere ayrıca, bir mekanizasyon işleminin zamanında yapılamaması nedeniyle ürün veriminde ortaya

çıkan kayıpların etkisi olan zamanlılık giderleri de eklenmektedir. Zamanlılık giderleri saatlik yada günlük olarak belirlenmektedir.

Yıllık toplam makina değişken giderleri, 3.7 no'lu eşitlik ile hesaplanmaktadır.

$$YDG = YKS \cdot (TB + Y + Yğ + İ + T + Z) \dots\dots\dots (3.7)$$

YDG : Yıllık değişken giderler (YTL/h)

YKS : Yıllık kullanım süresi (h)

TB : Tamir-bakım giderleri (YTL/h)

Y : Yakıt giderleri (YTL/h)

Yğ : Yağ giderleri (YTL/h)

İ : İşçilik giderleri (YTL/h)

T : Traktör sabit giderleri (YTL/h)

Z : Zamanlılık giderleri (YTL/h)

Bir tarım makinasının yıllık kullanım süresi, makinanın yılda çalıştığı toplam alanın (A), makinaya ait etkin tarla kapasitesine (C_e) bölünmesiyle elde edilmektedir.

$$YKS = \frac{A}{C_e} \dots\dots\dots (3.8)$$

YKS : Yıllık kullanım süresi (h)

A : Üretim alanı (ha)

C_e : Etkin alan kapasitesi (ha/h)

$$C_e = \frac{S \cdot W \cdot e}{10} \dots\dots\dots (3.9)$$

S : Makina çalışma hızı (km/h)

W : İş genişliği (m)

e : Tarla etkinliği (ondalık)

Bu durumda yıllık kullanım süresi,

$$YKS = \frac{10.A}{S.W.e} \dots\dots\dots (3.10)$$

Tamir-Bakım Gideri; aşınma, parça bozulması, doğal yıpranma ve kazalar nedeniyle oluşacak arızaları gidermek ve makinayı çalışabilir durumda tutmak için gerekli olan harcamaları kapsamaktadır.

Yakıt Gideri; tarım makinasının çalıştırılması sırasında, tüketilen yakıt miktarı nedeniyle oluşan giderlerdir. Bu gider traktör ve eğer varsa makinanın üzerinde bulunan motor tarafından tüketilen yakıt miktarını da kapsamaktadır.

Yağ Gideri; tarım makinasının çalıştırılması sırasında tüketilen yağ miktarı nedeniyle oluşan giderlerdir.

İşgücü Giderleri; mekanizasyon işleminin gerçekleştirilmesi sırasında kullanılan insan işgücü giderlerini kapsamaktadır.

Traktör Sabit Giderleri; tarım makinasını çalıştıran traktöre ait sabit giderlerdir. Bu giderler, traktörün yıllık toplam sabit giderlerinin, yıllık çalışma saatine bölünmesiyle elde edilmektedir.

Zamanlılık giderleri; tarımsal işlemlerin optimum zamanda yapılamaması sonucu, ürün gelirinde oluşan kayıpların oluşturduğu giderlerdir. Zamanlılık giderleri 3.11 no'lu eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$Z = \frac{K.A.V.Y}{X.H.pwd} \dots\dots\dots (3.11)$$

Z : Zamanlılık giderleri (YTL/h)

K : Zamanlılık katsayısı (ondalık)

A : Üretim alanı (ha)

V : Ürün değeri (YTL/kg)

Y : Ürün verimi (kg/ha)

X : Planlama faktörü (2,4)

H : Günlük çalışma süresi (h)

pwd: Çalışılabilir gün olasılığı (ondalık)

Bu durumda yıllık toplam değişken giderler;

$$YDG = \frac{10.A}{S.W.e} \cdot (TB + Y + Y_g + \dot{I} + T + \left(\frac{K.A.V.Y}{X.H.pwd}\right)) \dots\dots\dots (3.12)$$

eşitliği ile belirlenmektedir. 3.6 ve 3.12 no'lu eşitlikler dikkate alındığında, yıllık toplam giderler 3.13 no'lu eşitlikle hesaplanmaktadır.

$$YTG = (SGY.C_o.W) + \left(\frac{10.A}{S.W.e} \cdot (TB + Y + Y_g + \dot{I} + T + \frac{K.A.V.Y}{X.H.pwd})\right) \dots\dots (3.13)$$

3.13 no'lu eşitlikte yer alan tamir-bakım, yakıt-yağ ve traktöre ait diğer işletme giderlerinin makina büyüklüğünden bağımsız olarak değiştiği, diğer bir deyişle, bu giderlerin birim alan başına sabit olduğu ve bu giderlerin optimum makina büyüklüğünün seçimine etkili olmadığı kabul edilmektedir (Hunt, 1973; Evcim, 1982; Işık, 1988; Sungur ve ark., 1993). Bu nedenle çalışmada doğrudan optimum makina seçimine etkili değişkenler üzerinde durulmuştur.

Yıllık Toplam Giderler eşitliğine minimizasyon yöntemi uygulandığında, diğer bir deyişle; iş genişliğine göre türev alınıp sifıra eşitlendiğinde minimum giderli optimum makina genişliğini veren eşitlik aşağıdaki gibi elde edilmektedir (Hunt, 1973; Evcim, 1982; Işık, 1988; Asae, 1995; Sungur ve ark., 1993).

$$W_{opt} = \sqrt{\frac{10.A}{SGY.C_o.S.e} \cdot \left(\dot{I} + T + \frac{K.A.V.Y}{X.H.pwd}\right)} \dots\dots\dots (3.14)$$

W_{opt} : Minimum toplam giderli optimum makina genişliği (m)

Tarım makinası yıl içerisinde birden fazla ürün ya da işlem için kullanılıyorsa, minimum toplam giderli optimum makina genişliği eşitliği aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$W_{opt} = \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{10.A_i}{SGY.C_o.S_i.e_i} \cdot \left(\dot{I} + T + \frac{K_i.A_i.V_i.Y_i}{X_i.H_i.pwd_i}\right)} \dots\dots\dots (3.15)$$

i : İşlem indisi (1...n)

Bir işletme için optimum makina iş genişliğinin yanısıra, optimuma yakın alt ve üst sınır değerler de belirlenebilmektedir. Alt ve üst sınır değerler, bir işletme için gerekli olan tarım makinasının işletmeye sağlanmasını kolaylaştırmaktadır.

Optimum makina genişliği sınır değerleri 3.16 nolu eşitlik ile hesaplanmaktadır;

$$W_{1,2} = W_{opt} + \frac{d}{2.SGY.C_o} \mu \sqrt{\frac{d}{SGY.C_o} (W_{opt} + (\frac{d}{4.SGY.C_o}))} \dots\dots\dots (3.16)$$

$W_{1,2}$: Yıllık makina giderlerinin minimuma yakın olduğu sınır değerler (m)
+ üst sınır değer, - alt sınır değer

d : Yıllık maliyette izin verilen sapma değeridir. İşletmenin makina için planladığı miktarın üzerinde ödeyebileceği paradır. Bu çalışmada bu değer makinaların birim iş genişliği başına edinme maliyetlerinin % 2'si olarak dikkate alınmıştır (Işık, 1988).

3.2.2.2. Optimum Traktör Kuyruk Mili Gücünün Belirlenmesi

Bir işletmede gereksinim duyulan optimum güç düzeyinin belirlenmesi, optimum makina büyüklüğüne benzer şekilde, güç tüketimi dikkate alınarak yıllık giderlerin minimize edilmesine dayanmaktadır.

Ülkemiz tarım işletmelerinde, traktörün temel güç kaynağı olarak kullanılması nedeniyle güç seçiminde traktör giderleri dikkate alınmaktadır. Güç seçiminin yapılmasında traktöre ait bazı ön koşulların belirlenmesi gereklidir. Bu ön koşullar;

1- Tekerlekli traktörlerin satın alma bedeli kuyruk mili gücü ile orantılı olarak değişmektedir.

2- İşgücü giderleri, sadece traktörün çalıştığı zamana bağlı olan bir giderdir.

3- Tarlada traktör tarafından yapılacak iş veya enerjinin miktarı, yetiştirme tekniği ve ürün cinsine göre sabittir. Bu değer "kW-h" birimi ile tanımlanmaktadır. Burada toplam enerji miktarı, traktörün büyüklüğünden bağımsızdır ve birim alan için aynı değerdedir (Işık, 1988; Sungur ve ark., 1993).

Yıllık toplam giderler; yıllık sabit giderler, yıllık zamanlılık giderleri ve yıllık enerji giderlerinin toplamı olarak tanımlanmaktadır.

Yıllık toplam giderler;

$$YTG = YSG + Z + YEG \dots\dots\dots (3.17)$$

YTG : Yıllık toplam giderler (YTL/yıl)

YSG : Yıllık sabit giderler (YTL/yıl)

Z : Zamanlılık giderleri (YTL/yıl)

YEG : Yıllık enerji giderleri (YTL/yıl)

Optimum güç düzeyi seçiminde; 3.15 no'lu eşitlikte tamir-bakım gideri ve yakıt-yağ giderlerinin oluşturduğu enerji giderleri, doğrudan işlenen alanın bir fonksiyonu olarak dikkate alınmaktadır. Buna göre; güç büyüklüğüne etkili giderler, sabit giderler ve zamanlılık giderlerinden oluşmaktadır. Sonuç olarak, yıllık toplam giderler 3.18 no'lu eşitlik yardımıyla belirlenmektedir (Hunt, 1973; Işık, 1988; Sungur ve ark., 1993).

$$YTG = SGY.T_t.P_{km} + \sum_{i=1}^n \left[\frac{A_i.E_i}{P_{km}.r_1} \left(I + \frac{K_i.A_i.V_i.Y_i}{X_i.H_i.pwd_i} \right) + \frac{I}{P_{km}} \cdot \left(\frac{0.27.D_i.W_i}{r_2} + \frac{G_i.W_i}{r_3} \right) \right] \dots\dots\dots (3.18)$$

3.18 no'lu eşitliğe minimizasyon yöntemi uygulandığında, diğer bir deyişle; P'ye göre türev alınıp sıfıra eşitlendiğinde, optimum güç düzeyini veren 3.19 no'lu eşitlik elde edilmektedir.

$$P_{km} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left[\frac{A_i.E_i}{SGY.T_t.r_1} \cdot \left(I + \frac{K.A.V.Y}{X.H.pwd} \right) \right] + \sum_{i=1}^n \left[\frac{I}{SGY.T_t} \cdot \left(\frac{0.27.D_i.W_{y_i}}{r_2} + \frac{G.W_y}{r_3} \right) \right]} \dots\dots (3.19)$$

- P_{km} : İşletmeye uygun optimum traktör kuyruk mili gücü (kW)
 T_t : Birim kuyruk mili gücü başına edinme maliyeti (YTL/kW, \$/kW)
 E : Birim alan başına düşen toplam enerji miktarı (kW-h/ha)
 r : Traktör yüklenme oranı (ondalık)
 D : Ürünün taşıma uzaklığı (km)
 W_y : Yılda taşınacak ürün miktarı (ton)
 G : Çiftlik avlusuna işlemleri için birim kütle düşen başına enerji miktarı (kW-h/ton)
 i : İşlem indisi (1...n)
 i_1 : Tarla işlemlerinde yüklenme oranı (ondalık)
 i_2 : Taşıma işlemlerinde yüklenme oranı (ondalık)
 i_3 : Çiftlik avlusuna işlemlerinde yüklenme oranı (ondalık)

Araştırma bölgesinde yaygın olarak buğday, pamuk ve mısır üretiminde çiftlik avlusunda traktör ile herhangi bir tarımsal işlem yapılmamaktadır. Bu nedenle eşitliğin son bölümünde yer alan çiftlik avlusuna işlemleri için enerji gereksinimi dikkate alınmamıştır. İşletmelerin toplam güç düzeylerinin bulunmasında; rezerve güç için % 20 düzeyinde güç gereksinimi düşünülerek eşitliklerde bulunan eşdeğer kuyruk mili gücü % 20 oranında artırılmıştır (Işık, 1988).

3.2.3. Mekanizasyon Planlamasına Yönelik Veriler

3.2.3.1. Ürün Deseni ve Üretim Alanları

Ürün deseni, bir işletmede yetiştirilen bitki çeşitlerini belirtmektedir. Buğday, pamuk, mısır, soğan, domates, kavun ve havuç Amik ovası koşullarında yoğun olarak üretimi yapılan bitkilerdir. Bölgede mısır ağırlıklı olarak ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir. İkinci ürün mısır, buğdaydan sonra ekilmektedir.

Modelde ürün desenleri ve üretim alanları, yapılan anket sonucu bölge işletme özellikleri dikkate alınarak belirlenmiştir.

3.2.3.2. Tarımsal Üretim İşlemleri

Bir tarım işletmesinde üretim dönemi boyunca çok sayıda tarımsal işlem yapılmaktadır. Bu işlemler tarlada yada çiftlik avlusunda olabileceği gibi, taşıma işlemi yada hasat sonrası ürün işleme de olabilir (Darga, 1989).

Tarımsal üretim işlemlerinden tarla işlemleri, bir bitkinin ekim öncesi toprak işleme işlemlerinden başlayarak, hasat sonuna kadar yapılan toprak işleme, ekim-dikim, bakım ve hasat işlemlerini kapsamaktadır.

Bu çalışmada tarım makinaları büyüklüğünün belirlenmesinde tarla işlemleri, traktör gücünün belirlenmesinde tarla ve ürün, tohumluk ve gübre taşıma işlemleri dikkate alınmıştır. Çalışmada belirlenen ürün deseninde yer alan bitkiler için gerekli tarımsal işlemler, bu işlemlerin gerçekleştirilmesinde kullanılan tarım makinaları, işlem sayıları, tarımsal işlemlerin gerçekleştirildiği dönem anket çalışması ile belirlenmiştir.

3.2.3.3. Sabit Gider Yüzdesi

Sabit gider yüzdesi; amortisman, faiz, vergi-sigorta, koruma gibi yıllık sabit giderlerin, makina edinme maliyetine oranıdır.

Sabit gider yüzdesi, aşağıda verilen eşitlik yardımıyla ondalık olarak belirlenmektedir.

$$SGY = \frac{(1 - HD).I.(1 + I)^n}{((1 + I)^n - 1) + (HD.I)} + 0,02 \quad \dots\dots\dots (3.20)$$

SGY : Sabit gider yüzdesi (ondalık)

HD : Hurda değeri (ondalık)

n : Makinanın ekonomik ömrü (yıl)

I : Yıllık faiz değeri (ondalık) -Enflasyonlu ortamlarda reel faiz değeri olarak hesaplanmaktadır.

0,02 : Vergi, sigorta, koruma sabit giderlerini içeren katsayı

Ekonomik ömür, makinanın satın alınmasından sonra, makinanın kullanılıp yerine ikinci bir makinanın satın alınmasının daha ekonomik olduğu noktaya kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik ömür, kullanım saati yada yıl olarak belirtilmektedir.

Hurda değeri, makinanın ekonomik ömrü dolduktan sonra kalan değerdir. Makinanın edinme maliyetinin bir oranıdır ve ondalık olarak tanımlanmaktadır. Modelde yer alan mekanizasyon araçlarının hurda değeri, kalan değer eşitlikleri ile belirlenmiştir (Evcim, 1990; Asae, 1995). Tarım makinalarına ait kalan değer eşitlikleri Çizelge 3.3' de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Tarım Makinalarına Ait Kalan Değer Eşitlikleri

Makina	Eşitlik
Traktör	68(0,920) ⁿ
Biçerdöver, Pamuk Hasat M. ve K.Y. Biçme Makinası	64(0,885) ⁿ
Balya M., Silaj M., Üfleyiciler ve K.Y. İlaçlama Mak.	56(0,885) ⁿ
Diğerler Makinalar	60(0,885) ⁿ

n : Ekonomik Ömür (Yıl)

Reel faiz değeri, nominal veya pazar faiz değeri ile genel enflasyon oranına bağlı olarak belirlenmektedir. Reel faiz değeri (Işık, 1988) ;

$$I_r = \frac{I_n - I_e}{I_e} \dots\dots\dots(3.21)$$

I_r : Reel faiz değeri (ondalık)

I_e : Genel enflasyon oranı (ondalık)'dır.

I_n : Nominal veya pazar faiz değeri

3.2.3.4. Birim İş Genişliği Başına Edinme Maliyeti

Optimum makina seçimi, teknik ve ekonomik bazı faktörlerin birlikte kullanımını gerektirmektedir. Ekonomik faktörlerin başında da tarım makinalarına ait edinme maliyetleri gelmektedir. Edinme maliyeti; makinanın birim iş genişliği başına yada ünitesi başına satın alma bedeli olarak belirtilmektedir. Makinanın satın alma bedeli, makinanın cinsi, modeli, yapım yeri ve satış şekline göre değişiklik

göstermektedir. Bu nedenle kullanılacak birim fiyatın ortalama bir fiyat olması ve ülkede bütün yöreleri kapsayacak şekilde belirlenmesi oldukça önemlidir (Işık, 1988).

Tarım makinalarının birim iş genişliği başına edinme maliyetlerinin belirlenmesinde, üretim yapan firmaların internet sitelerindeki ve kataloglardaki satış fiyatlarından yararlanılmıştır.

3.2.3.5. Çalışma Hızı

Bir tarım makinasının çalışma hızı, makinanın tarımsal işlemi gerçekleştirmesi sırasında, birim zamanda aldığı yoldur. Çalışma hızı; m/s yada km/h ile tanımlanmaktadır.

3.2.3.6. Tarla Etkinliği

Tarla etkinliği, bir tarım makinasının efektif alan kapasitesinin, teorik alan kapasitesine oranı olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre tarla etkinliği değeri, tarlada çalışma sırasındaki zaman kayıplarını ve makinanın yapısal iş genişliğinin tam olarak kullanılamaması sonucu ortaya çıkan kayıpları içermektedir (Darga, 1989). Tarla etkinliği değeri ondalık olarak tanımlanmaktadır.

3.2.3.7. Saatlik İşgücü Gideri

Saatlik işgücü gideri, bir tarım makinası ile çalışma sırasında sürücü yada işçilere ödenen bir saatlik ücretin karşılığıdır. Bölgede genellikle tarım makinaları ile çalışmada işgücü gereksinimi işletme sahibi yada aile bireyleri tarafından karşılanmaktadır. Büyük işletmelerde ise üretim döneminde yada işlerin yoğun olduğu dönemlerde işgücü gereksinimi işletme dışından karşılanmaktadır. İşgücü giderlerinin belirlenmesinde, işlemlerin ücret karşılığı yaptırıldığı kabul edilmiştir.

Çalışmada her makina için bir traktör sürücüsünün kullanıldığı, ekim, gübreleme ve ilaçlama işlemleri için bir yardımcı işçinin kullanıldığı kabul edilmiştir. Bölgede geçerli olan işgücü ücreti anket çalışması sonucu belirlenmiştir.

3.2.3.8. Saatlik Traktör Sabit Gideri

Saatlik traktör sabit gideri, tarım makinasını çalıştıran traktörün saatlik sabit gideri olarak tanımlanmaktadır. Bu değer, 3.22 no'lu eşitlik yardımıyla belirlenmiştir.

$$T = \frac{SGY_t \cdot T_t \cdot P}{h} \dots\dots\dots(3.22)$$

- T : Traktör sabit gideri (YTL/h)
SGY_t : Traktör sabit gider yüzdesi (ondalık)
T_t : Birim kuyruk mili gücü başına edinme maliyeti (YTL/kW)
P : Kullanılan traktörün kuyruk mili gücü (kW)
h : Traktörün yıllık kullanım saati (h)

Traktör sabit gider yüzdesi, traktörlerin yıllık sabit gider toplamının, traktörün edinme maliyetine oranıdır. Çalışmada, bu değer tarım makinaları için kullanılan 3.20 no'lu eşitlik yardımıyla belirlenmiştir.

Birim kuyruk mili gücü başına edinme maliyeti ve kullanılan traktörün kuyruk mili gücü ülkemizde üretimi yapılan ve tarla tarımında kullanılan farklı marka ve modeldeki traktörlerin ortalama değerleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Kuyruk mili gücü motor gücünün % 90'ı olarak alınmıştır (Vatandaş, 1987; Evcim, 1990).

Traktörün yıllık kullanım saati genel olarak 1000 h olarak kabul edilmektedir (Işık, 1988; Darga, 1989; Evcim, 1990). Ancak ülkemiz koşullarında yıllık kullanım süresinin daha düşük olduğu bilinmektedir. Bu durum göz önünde bulundurularak çalışmada, traktörlerin yıllık kullanım saatleri 500 h ve 1000 h olarak sabit alınmış ve işletmelere uygun mekanizasyon araçları söz konusu bu kullanım sürelerine göre ayrı ayrı belirlenmiştir.

3.2.3.9. Zamanlılık Verileri

Tarımsal üretimde işlemlerin, ürünlerin nitelik ve nicelik açısından en iyi gelişeceği dönemde yapılması istenir. Her işlem için, en erken başlama ve en geç

bitirme zamanları ile sınırlandırılmış, en uygun dönemi içeren zaman aralığı söz konusudur. Zamanlılık giderleri, işlemlerin optimum zaman dışında yapılmasının neden olduğu verimde olan azalma nedeniyle ortaya çıkan gelir kaybıdır. Bu kaybın maliyeti, bir işlemin en uygun zamandan önce veya sonra yapılması durumunda, birim alanda ortaya çıkacak olan günlük yada daha duyarlı çalışmalarda saatlik parasal kaybın ölçüsü olan zamanlılık katsayıları yardımıyla belirlenmektedir (Özbydur, 1996).

Zamanlılık giderleri özellikle ekim ve hasat işlemleri için önemlidir. Çalışmada belirlenen ürünlerden pamuğun çoğunluğu elle, çalışma döneminde bir kısmı makina ile hasat edilmektedir, buğday ve mısır hasadı biçerdöver kiralama yoluyla yapılmaktadır. Bu nedenle çalışmada hasat makinalarına yer verilmemiştir. Zamanlılık giderleri yalnız ekim makinaları için belirlenmiştir. Zamanlılık katsayısı, optimum günden önce yada sonraki her gün için, maksimum ürün değerinden birim alanda ortaya çıkacak ondalık azalma olarak tanımlanmaktadır.

Örneğin, bir işlemin 10 gün gecikmesi potansiyel ürün gelirinde % 5 azalmaya neden oluyorsa bu işlemin alan birim başına zamanlılık katsayısı $k = 0.05/10 = 0.005$ (1/gün) 'dür. Buna göre; 6 ha alana ekili, 1000 YTL/ha gelir potansiyeline sahip bir ürüne ait bir işlemin optimumdan 7 gün gecikmesinin zamanlılık maliyeti $0.005 \times 6 \times 1000 \times 7 = 2100$ YTL olmaktadır (Evcim, 1990).

Çalışmada buğday, pamuk ve mısır bitkilerinin zamanlılık katsayıları ülkemiz koşulları için Işık tarafından 1988 yılında Adana'da yapılmış çalışmadan alınmıştır.

Toprak üzerinde veya toprakla çalışılabilirlik doğrudan toprak nemi ile ilişkilidir. Çalışılabilir gün sayılarının tahmininde toprak nemi modeli kullanılmaktadır. Bunun için çok yıllık zaman dilimi boyunca, toprak neminin belirli bir değerin veya çalışılabilirlik ölçütünün altına düştüğü gün sayıları dikkate alınmaktadır (Sındır ve ark., 1997). Toprakta çalışılabilirlik ölçütleri, toprağı çalışılabilir kılan veya onun altındaki nem değeri ile birlikte, toprak örtüsü ve aynı zamanda toprak sıcaklığı olmaktadır. Çalışmada, araştırma bölgesine ait çalışılabilir gün olasılıklarının belirlenmesinde, İŞGÜNSAY adlı bilgisayar programı kullanılmıştır. Çalışılabilir gün olasılıkları üç farklı olasılık düzeyinde (% 60, % 80, %99), toprak işleme ve toprak üstü aletler için ayrı ayrı

hesaplanmaktadır (Sındır ve Evcim 1995; Sındır ve ark., 1997). Çalışmada % 80 olasılık düzeyi dikkate alınmıştır.

Programda gerekli olan iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden, toprak özellikleri ile ilgili veriler daha önce bölgede yapılmış çalışmalardan, hidrolik geçirgenlik değerleri ise literatürden alınmıştır (Anonymous, 1995; Sındır ve ark., 1995; Kılıç, 1999). Çalışabilirlik kriterleri araştırma bölgesinde yapılan gözlemlere dayanılarak belirlenmiştir.

Programda bölgeye ait girilmesi gereken veriler aşağıda verilmiştir.

İklim Verileri

- ☀ Yağmur : 10 yıllık gün bazında yağmur değerleri (mm)
- ☀ Kar : 10 yıllık gün bazında kar değerleri (mm-yükseklik)
- ☀ Toprak Sıcaklığı : 10 yıllık gün bazında toprak sıcaklığı değerleri (°C)
- ☀ Hava Sıcaklığı : 10 yıllık ay bazında ortalama hava sıcaklığı (°C)
- ☀ Güneşlenme : Aylık ortalama günlük güneşlenme süresi (saat/gün)
- ☀ Aydınlık Süre : Aylık ortalama günlük aydınlık süre (saat/gün)

Çalışabilirlik Kriterleri

- ☀ Çalışılabilir maksimum toprak nemi (%)
- ☀ Çalışılabilir maksimum kar yüksekliği (mm)
- ☀ Çalışılabilir minimum sıcaklık (°C)

Diğer Veriler

- ☀ Toprak profil derinliği (mm)
- ☀ Toprak bünyesine ilişkin hacim ağırlığı değeri (kg/m³)
- ☀ Toprak profilindeki solma noktası (%)
- ☀ Tarla kapasitesindeki toprak nemi (%)
- ☀ Doyma noktasındaki toprak nemi (%)
- ☀ Tarla kapasitesindeki hidrolik geçirgenlik (mm/gün)
- ☀ Doyma noktasındaki hidrolik geçirgenlik (mm/gün)

3.2.3.10. Planlama Faktörü, Günlük Çalışma Saati, Ürünlerin Değeri ve Verimi

Planlama faktörü, yaygın olarak optimum zamanda yapılan işlemler için 4, optimum zaman dışında başlayan yada biten işlemler için 2 olarak alınmaktadır (Hunt, 1973; Işık, 1988). Tarımsal işlemlerin en uygun zaman aralığında yapıldığı kabul edilerek çalışmada planlama faktörü 4 olarak alınmıştır.

Günlük çalışma saati, bölge üreticileriyle yapılan anket çalışması ile belirlenmiştir.

Ürünlerin değerleri üreticilerle yapılan anket çalışması ile belirlenmiştir. 2005 yılının hasat sonu döneminde ortalama olarak Yeni Türk Lirası cinsinden belirlenmiştir.

Araştırma alanında üretimi yapılan ürünlerin birim alana verimleri anket çalışması sonuçlarının ortalaması alınarak belirlenmiştir.

3.2.3.11. Enerji Gereksinimi

Birim alan başına toplam enerji gereksinimi, bir tarımsal işlemin gerçekleştirilmesinde traktör için gerekli kuyruk mili gücünün (kW), tarım makinası ile çalışmadaki efektif tarla kapasitesine (ha/h) oranı olarak tanımlanmaktadır.

3.2.3.12. Yüklenme Oranı

Yüklenme oranı, tarım makinası ile çalışmada gerekli olan eşdeğer kuyruk mili gücünün, çalışılan traktör kuyruk mili gücüne oranı olarak tanımlanmaktadır.

3.2.3.13. Taşıma Uzaklığı

Tarımsal materyalin; araziden işletmeye, işletmeden pazara taşındığı ya da doğrudan araziden pazara taşındığı uzaklıktır. Çalışmada kullanılan uzaklık değerleri anket çalışması sonucu belirlenmiştir.

3.2.3.14. Taşınacak Yük Miktarı

Çalışmada taşınan yük olarak tohum, gübre ve hasat edilen ürün dikkate alınmıştır. Her ürün için birim alanda taşınacak yük miktarı anket çalışması sonucu

belirlenmiştir. İşletmede taşınacak toplam yük miktarı, birim alanda taşınacak yük miktarının toplam üretim alanı ile çarpılması sonucu elde edilmektedir.

3.3. Kritik İşletme Büyüklüğü

Bir makinaya ait kritik işletme büyüklüğü yada çalışma saati değeri; o değerin altında kalan alan yada çalışma saati için makineyi kiralamanın, üstünde kalan değerler içinde satın almanın ekonomik olduğunu belirtmektedir.

Kritik işletme büyüklüğünün saptanmasında 3.23 no' lu eşitlikten yararlanılmıştır (Kay, 1981; Ammann, 1987).

$$KİB = \frac{YSG}{(BKÜ - BDG)} \dots\dots\dots (3.23)$$

KİB : Kritik işletme büyüklüğü yada karlılık noktası (ha)

YSG : Yıllık toplam sabit giderler (YTL/yıl)

BKÜ : Birim kira ücreti (YTL/ha)

BDG : Birim değişken giderler (YTL/ha)

3.4. Verilerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Metod

Araştırma alanında 2004-2005 üretim dönemine ait 44 işletme sahibinin, uygulanan ankete verdikleri cevaplar incelenmiştir. Anket sonucunda elde edilen veriler, işlenen arazi genişlik grupları ve işletmeler ortalaması olarak hesaplanmıştır. Tüm anket sonuçları, Microsoft Excel programında oluşturulan bir çalışma kitabına işlenmiş, ardından incelenen özelliklere ilişkin tablolar çıkarılmış, daha sonrada bu tabloların yorumu gerçekleştirilmiştir. Optimum makina boyutu ve optimum güç seçiminin hesaplanmasında da aynı programda oluşturulan bir hesap tablosundan yararlanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Araştırma Alanındaki İşletmelerden Elde Edilen Bulgular

4.1.1. İşletmelerdeki Nüfus Yapısı ve İşgücü

4.1.1.1. İşletmelerde Nüfus Yapısı

İncelenen işletmelerin tamamı aile işletmeleri şeklindedir. İşletmelerde ailenin evlenerek evden ayrılan çocukları incelemeye dahil edilmemiştir.

İşletmelerin tarım arazisi genişlik gruplarına göre, işletme başına düşen aile nüfus sayısı 4,4 ile 6,0 kişi arasında değişmekte olup, bütün işletmeler ortalaması 5,3 kişiden oluşmaktadır. İşletmelerin tarım arazisi genişlik gruplarına göre aile nüfusu içerisinde erkek nüfusun payı % 44,8 ile % 61,0 arasında değişirken, kadın nüfusun payı % 39,0 ile % 55,2 arasında değişmektedir. Bütün işletmelerin ortalamasına göre, işletme başına aile nüfusunun % 54,2' sini erkek nüfus, % 45,8' ini kadın nüfus oluşturmaktadır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. İşletmelerde Aile Nüfus Yapısı

İşletme Grupları (ha)	Kadın		Erkek		Toplam	
	Kadın	%	Erkek	%	Kişi	%
0,1-2	2,3	41,5	3,2	58,5	5,4	100
2,1-5	2,1	39,0	3,3	61,0	5,4	100
5,1-10	2,8	48,1	3,0	51,9	5,8	100
10,1-20	1,8	40,9	2,6	59,1	4,4	100
20,1-25	3,0	50,0	3,0	50,0	6,0	100
25+	2,7	55,2	2,2	44,8	4,8	100
Ortalama	2,4	45,8	2,9	54,2	5,3	100,0

4.1.1.2. İşletmelerde Nüfusun Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

İşletmelerde aile nüfusu 0-6, 7-14, 15-49, 50-64, 65 ve daha yukarı yaş grupları şeklinde beş ayrı yaş grubuna ayrılarak incelenmiştir.

Bütün işletmelerin ortalamasına göre işletme başına 5,3 kişi olan aile nüfus sayısının % 2,4' ünü 0-6 yaş grubu, % 7,0' sini 7-14 yaş grubu, % 70,1' ini 15-49 yaş

grubu, %16,1' ini 50-64 yaş grubu, % 4,5' ini 65 ve daha yukarı yaş grubu oluşturmaktadır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. İşletmelerin Aile Nüfusunun Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

İşletme Grupları (ha)	0-6		7-14		15-49		50-64		65+		Toplam	
	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%
0,1-2	0,08	1,5%	0,33	6,2%	3,67	67,7%	1,17	21,5%	0,17	3,1%	5,42	100,0%
2,1-5	0,09	1,7%	0,55	10,2%	3,73	69,5%	0,73	13,6%	0,27	5,1%	5,36	100,0%
5,1-10	0,44	7,7%	0,22	3,8%	3,89	67,3%	0,67	11,5%	0,56	9,6%	5,78	100,0%
10,1-20	0,00	0,0%	0,20	4,5%	2,80	63,6%	1,00	22,7%	0,40	9,1%	4,40	100,0%
20,1-25	0,00	0,0%	0,00	0,0%	5,00	83,3%	1,00	16,7%	0,00	0,0%	6,00	100,0%
25+	0,17	3,4%	0,83	17,2%	3,33	69,0%	0,50	10,3%	0,00	0,0%	4,83	100,0%
Ortalama	0,13	2,4%	0,36	7,0%	3,74	70,1%	0,84	16,1%	0,23	4,5%	5,30	100,0%

4.1.1.3. İşletmelerde Nüfusun Eğitim Durumu

Bütün işletmelerin ortalamasına göre, nüfusun % 5,5' i okur- yazar değil, % 4,2' si okur- yazar, % 32,0'si ilkökul, %14,3'ü ortaokul, % 31,5'i lise, % 3,9'u ön lisans, % 3,2' si da lisans eğitimi almış veya almaktadır. % 5,6' lık kısım ise okul öncesi yada ilköğretim öğrencisi durumundadır (Çizelge 4.3). Nüfusun yaklaşık olarak % 40' ı lise, yüksekokul ve fakülte mezunu durumundadır.

Çizelge 4.3. İşletmelerde Aile Nüfusunun Eğitim Düzeyi

İşletme Grupları (ha)	Okur-Yazar Değil		Okur-Yazar		İlkokul		Ortaokul		Lise	
	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%
0,1-2	0,83	15,4	0,25	4,6	2,00	36,9	0,92	16,9	0,75	13,8
2,1-5	0,27	5,1	0,27	5,1	2,18	40,7	0,91	16,9	1,09	20,3
5,1-10	0,44	7,7	0,22	3,8	1,00	17,3	1,00	17,3	1,78	30,8
10,1-20	0,20	4,5	0,20	4,5	1,60	36,4	0,60	13,6	1,00	22,7
20,1-25	0,00	0,0	0,00	0,0	2,00	33,3	0,00	0,0	4,00	66,7
25+	0,00	0,0	0,33	6,9	1,33	27,6	1,00	20,7	1,67	34,5
Ortalama		5,5		4,2		32,0		14,3		31,5

İşletme Grupları (ha)	Ön Lisans		Lisans		Okul Öncesi Yada İlköğretim Öğrencisi		Toplam	
	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%
0,1-2	0,08	1,5	0,17	3,1	0,42	7,7	5,42	100,0
2,1-5	0,18	3,4	0,09	1,7	0,36	6,8	5,36	100,0
5,1-10	0,33	5,8	0,56	9,6	0,44	7,7	5,78	100,0
10,1-20	0,40	9,1	0,20	4,5	0,20	4,5	4,40	100,0
20,1-25	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	6,00	100,0
25+	0,17	3,4	0,00	0,0	0,33	6,9	4,83	100,0
Ortalama		3,9		3,2		5,6	5,30	100,0

4.1.2. İşletmelerde İşgücü Varlığı ve Kullanım Durumu

4.1.2.1. İşletmelerde Aile İşgücü Varlığı

İşletmelerin tarım arazisi genişlik gruplarına göre aile işgücü varlığı 3,21 EİB (Erkek işgücü birimi) ile 4,12 EİB arasında değişmektedir. Bütün işletmenin ortalamasına göre işletme başına 3,79 EİB olmaktadır.

EİB değerleri belirlenirken; 7-14 yaş grubunda erkek ve kız çocukları için 0,5, 15-49 yaş grubunda erkekler için 1, kadınlar için 0,75 ve 50 ve daha yukarı yaş grubundaki erkekler için ise 0,75, kadınlar için 0,5 katsayıları kullanılmıştır. Tarımsal üretim işlerinde 7-14 yaş grubundaki çocuk nüfusun da çalıştırılması nedeniyle çalışılabilir nüfus 7 ve daha yukarı yaş olarak kabul edilmiştir (Karagölge, 1973; Tatlıdil, 1992; Çelik, 2000).

İşletmelerin tarım arazisi genişlik gruplarına göre işletmede kullanılan aile işgücünün toplam kullanılan aile işgücüne oranı % 51,9 ile % 88,7 arasında; işletme dışı tarımsal işlerde kullanılan aile işgücünün toplam aile işgücüne oranı % 8,5 ile % 31,6 arasında; tarım dışı işlerde kullanılan aile işgücünün toplam kullanılan aile işgücüne oranı % 2,8 ile % 21,7 arasında değişmektedir. Bütün işletmenin ortalamasına göre işletme başına 234,3 gün aile işgücü kullanılmakta olup, bunun %74,6'sı işletme içinde %14,6' sını işletme dışı tarımsal işlerde ve % 10,8' i tarım dışı işlerde çalışmaktadır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. İşletmelerde Mevcut Aile İşgücü ve Kullanım Durumu

İşletme Grupları (ha)	İşletmenin Mevcut Aile İşgücü (EİB)	İşletme İçi İşler		İşletme Dışı Tarımsal İşler		Tarım Dışı İşler		Toplam	
		Gün	%	Gün	%	Gün	%	Gün	%
0,1-2	3,21	101,4	51,9	61,8	31,6	32,1	16,4	195,3	100,0
2,1-5	3,55	133,6	60,1	40,5	18,2	48,2	21,7	222,3	100,0
5,1-10	3,87	164,2	87,6	17,7	9,4	5,6	3,0	187,5	100,0
10,1-20	3,94	210,5	88,7	20,1	8,5	6,6	2,8	237,2	100,0
20,1-25	4,05	218,6	87,1	24,3	9,7	8,0	3,2	250,9	100,0
25+	4,12	225,9	72,2	31,3	10,0	55,5	17,7	312,7	100,0
Ortalama	3,79	175,7	74,6	32,6	14,6	26,0	10,8	234,3	100,0

4.1.2.2. İşletmelerde İşgücü Kullanımı

Araştırma alanındaki tarım işletmelerinde gerekli işgücü; aile işgücü, daimi yabancı işgücü ve geçici yabancı işgücünden karşılanmaktadır.

Bütün işletmenin ortalamasına göre işletme başına 376,5 gün EİB kadar işgücü kullanılmakta olup bunun % 57,6' sını aile işgücünden, % 8,0' i daimi yabancı iş gücünden, % 34,4 'ü de geçici yabancı işgücünden karşılanmaktadır. İşletmelerde tarım arazisi genişlik gruplarına göre kullanılan yabancı işgücü oranı % 0,00 ile % 50,0 arasında değişmektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. İşletmelerde İşgücü Kullanımı

İşletme Grupları (ha)	Aile İşgücü		Daimi Yabancı İşgücü		Geçici Yabancı İşgücü		Toplam	
	Gün	%	Gün	%	Gün	%	Gün	%
0,1-2	101,4	90,4	0,0	0,0	10,8	9,6	112,2	100,0
2,1-5	133,6	77,9	7,2	4,2	30,7	17,9	171,5	100,0
5,1-10	164,2	56,0	6,4	2,2	122,4	41,8	293,0	100,0
10,1-20	210,5	51,1	35,9	8,7	165,3	40,2	411,7	100,0
20,1-25	218,6	37,8	70,6	12,2	288,7	50,0	577,9	100,0
25+	225,9	32,6	142,4	20,6	324,6	46,8	692,9	100,0
Ortalama	175,7	57,6	43,8	8,0	157,1	34,4	376,5	100,0

4.1.3. İşletmelerde Kullanılan Arazi Miktarı ve Sulanma Durumu

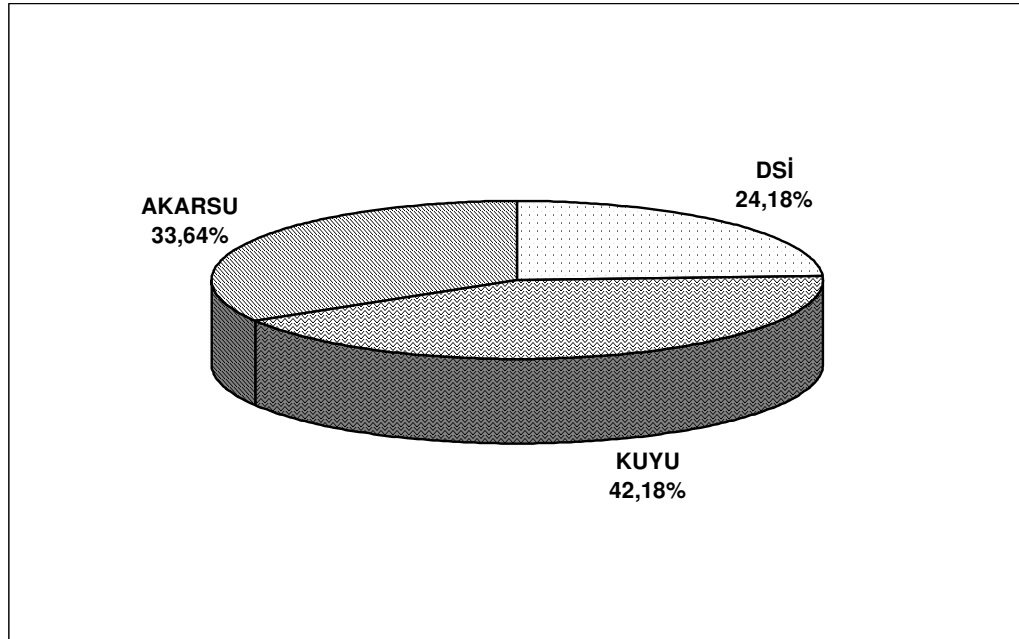
İşletmelerin kullandıkları arazi miktarı, kendi mülkleri olan arazi ile kira veya ortak olarak kullandıkları araziler toplanarak bulunmuştur. İşletmelerin tarım arazisi genişlik gruplarına göre işledikleri arazi miktarı 3,8 ha ile 36,9 ha arasında değişmektedir. Bütün işletmelerin ortalamasına göre işletme başına 16,7 ha olmaktadır. İşletmelerin tarım arazisi genişlik gruplarına göre sulu arazi oranı % 95,0 ile % 100,0 arasında, kuru arazi oranı ise % 0,0 ile % 5,0 arasında değişmektedir. Bütün işletmenin ortalamasına göre toplam arazinin % 97,7'si sulu arazi, % 2,3'ü de kuru araziden oluşmaktadır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. İşletmelerde Kullanılan Arazi Miktarı ve Sulanma Durumu

İşletme Grupları (ha)	Kuru Arazi		Sulu Arazi		Toplam	
	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%
0,1-2	0,1	2,4	3,7	97,6	3,8	100,0
2,1-5	0,4	4,1	8,9	95,9	9,2	100,0
5,1-10	0,0	0,0	8,1	100,0	8,1	100,0
10,1-20	0,9	5,0	17,6	95,0	18,5	100,0
20,1-25	0,0	0,0	23,5	100,0	23,5	100,0
25+	0,8	2,3	36,1	97,7	36,9	100,0
Ortalama	0,4	2,3	16,3	97,7	16,7	100,0

Ovada yer altı kuyularının yaygın olarak kullanılmasından dolayı, tarımsal alanların tamamına yakını sulanabilir durumdadır. DSİ verilerine göre ovada ruhsatlı 2.739 adet kuyu bulunmaktadır. Ruhsatsız kuyu sayısının da 1.500 civarında olduğu tahmin edilmektedir (Anonymous, 2006a).

Sulanabilir alanların % 42,18'i derin kuyulardan, % 24,18' i DSİ sulamasından, % 33,64' ü akarsulardan sulanmaktadır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Sulu Arazilerin Sulama Şekli Yüzdeleri

4.1.4. İşletmelerde Arazi Tasarruf Şekli

Bütün işletmelerin ortalamasına göre işletmelerin işledikleri arazilerin % 76,6' sını mülk ve % 23,4' ünü kira-ortakçılık ile kullandıkları araziler oluşturmaktadır. İşletmelerin tarım arazisi genişlik gruplarına göre kullandıkları arazilerin mülk arazi oranı % 37,1 ile % 100,0 arasında değişmekte, kira-ortakçılık oranı ise % 0,0 ile % 62,9 arasında değişmektedir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. İşletmelerde Arazi Tasarruf Şekli

İşletme Grupları (ha)	Mülk		Kira-Ortak		Toplam	
	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%
0,1-2	1,4	37,1	2,4	62,9	3,8	100,0
2,1-5	4,5	49,1	4,7	50,9	9,2	100,0
5,1-10	7,5	92,5	0,6	7,5	8,1	100,0
10,1-20	16,9	91,4	1,6	8,6	18,5	100,0
20,1-25	23,5	100,0	0,0	0,0	23,5	100,0
25+	33,2	89,8	3,8	10,2	36,9	100,0
Ortalama	14,5	76,6	2,2	23,4	16,7	100,0

4.1.5. İşletmelerde Üretim Alanı ve Ürün Deseni

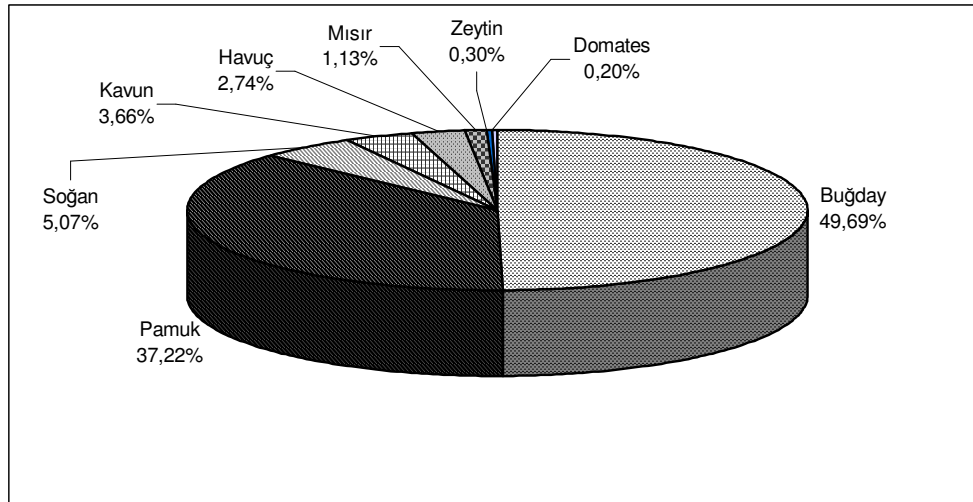
İşletmelerin tarım arazisi genişlik gruplarına göre, işledikleri tarım arazilerinin % 49,69' unda buğday, % 37,22' sinde pamuk, % 5,07' sinde soğan, % 3,66' sında kavun, % 1,13' ünde mısır, % 0,30' unda zeytin, % 0,20' sinde domates tarımı yapmaktadırlar (Çizelge 4.8; Şekil 4.2). Tarım arazilerinin % 45,42' sinde ikili üretim yapılmaktadır (Şekil 4.3). İkili üretimin tamamı buğday + II.ürün mısır şeklindedir. İşletmelerde uygulanan ürün desenleri;

1. Buğday
2. Pamuk
3. Buğday+II. Ürün Mısır+Pamuk
4. Buğday+Pamuk +Ana Ürün Mısır
5. Buğday+II. Ürün Mısır+Pamuk+Soğan/Kavun/Ana Ürün Mısır/Zeytin/Domates/Havuç şeklinde oluşmaktadır.

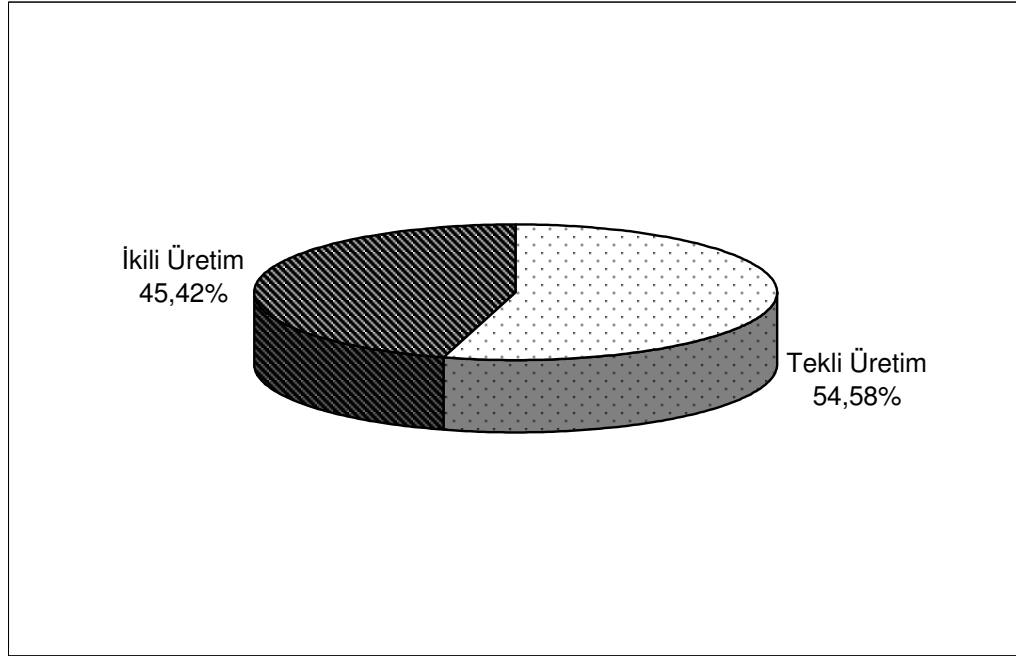
Çizelge 4.8. İşletmelerde Yetiştirilen Ürünler ve Oranları (%)

İşletme Grupları (ha)	Buğday		Pamuk		Mısır		Kavun		Zeytin	
	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%
0,1-2	2,20	57,89	1,58	41,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,44
2,1-5	3,65	44,51	3,28	40,07	0,00	0,00	0,34	4,11	0,00	0,00
5,1-10	5,23	64,61	2,08	25,65	0,00	0,00	0,73	9,05	0,00	0,00
10,1-20	11,94	61,23	4,96	25,44	0,00	0,00	1,50	7,69	0,00	0,00
20,1-25	6,50	27,66	11,50	48,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25+	15,58	42,21	15,33	41,53	2,50	6,77	0,42	1,13	0,50	1,35
Ortalama	7,52	49,69	6,46	37,22	0,42	1,13	0,50	3,66	0,09	0,30

İşletme Grupları (ha)	Soğan		Domates		Havuç		2. Ürün Mısır		1. Ürün Alanı (ha)	2. Ürün Alanı (ha)	İkili Tarım %
	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%			
0,1-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	55,92	3,80	2,13	55,92
2,1-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	11,32	2,35	28,75	8,19	2,35	28,75
5,1-10	0,00	0,00	0,06	0,69	0,00	0,00	5,23	64,61	8,10	5,23	64,61
10,1-20	0,00	0,00	0,10	0,51	1,00	5,13	10,32	52,92	19,50	10,32	52,92
20,1-25	5,50	23,40	0,00	0,00	0,00	0,00	6,50	27,66	23,50	6,50	27,66
25+	2,58	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,75	42,66	36,92	15,75	42,66
Ortalama	1,35	5,07	0,03	0,20	0,32	2,74	7,05	45,42	16,67	7,05	45,42



Şekil 4.2. Amik Ovasında Ana Ürün Ekim Alanlarının Yüzde Dağılımı



Şekil 4.3. Amik Ovasında Tekli ve İkili Üretim Yapılan Alanların Yüzde Dağılımı

4.1.6. İşletmelerin Parsel Sayıları ve Parsel Genişlikleri

İşletme alan gruplarına göre işlenen ortalama parsel sayısı 1,83 ile 6,20 adet arasında değişmektedir. Bütün işletmelerin ortalamasına göre işletme başına ise 3,93 adet olmaktadır. İşletmelerin tarım arazisi genişlik gruplarına göre ortalama parsel büyüklüğü 2,07 ha ile 5,99 ha arasında değişmekte ve bütün işletmeler ortalamasında ise 3,95 ha olmaktadır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. İşletmelerin Parsel Sayıları ve Parsel Genişlikleri

İşletme	İşlenen	Toplam	Ortalama
0,1-2	1,83	3,80	2,07
2,1-5	2,91	7,26	2,50
5,1-10	3,44	8,10	2,35
10,1-20	6,20	18,50	2,98
20,1-25	3,00	23,50	7,83
25+	6,17	36,92	5,99
Ortalama	3,93	16,35	3,95

4.1.7. İşletmelerin Mekanizasyon Düzeyi

4.1.7.1. İşletmelerdeki Traktör Varlığı

Tarımsal mekanizasyon içinde en önemli konuma sahip makina traktördür. Çünkü, hemen hemen bütün tarım alet-makinalarının işleyişini sağlayan güç kaynağı traktördür. Günümüz itibarı ile tarımsal mekanizasyon araçları içinde traktörün yatırım payı gelişmiş ülkelerde %50, gelişmekte olan ülkelerde %75 civarındadır.

Traktör ilk gelişim dönemlerinde her ne kadar sadece çeki aracı olarak düşünülmüşse de teknolojik gelişmelerle günümüzde tarımda gerekli her türlü güç istemlerini karşılar duruma gelmiştir. Bu nedenle uluslararası literatürde traktör teriminin yanı sıra sistem aracı (system vehicle) kavramı yerleşmeye başlamıştır (Doğruak, 2002). Araştırma alanındaki işletmelerde traktör varlığı, Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.11' de verilmiştir.

Çizelge 4.10. İşletmelerde Traktör Varlığı (1)

İşletme Grupları (ha)	Traktörü Olan İşletmeler		Traktörü Olmayan İşletmeler		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%
0,1-2	9	75,00	3	25,00	12	100,00
2,1-5	9	81,82	2	18,18	11	100,00
5,1-10	8	88,89	1	11,11	9	100,00
10,1-20	5	100,00	0	0,00	5	100,00
20,1-25	1	100,00	0	0,00	1	100,00
25+	6	100,00	0	0,00	6	100,00
Ortalama	90,95		9,05		100,00	

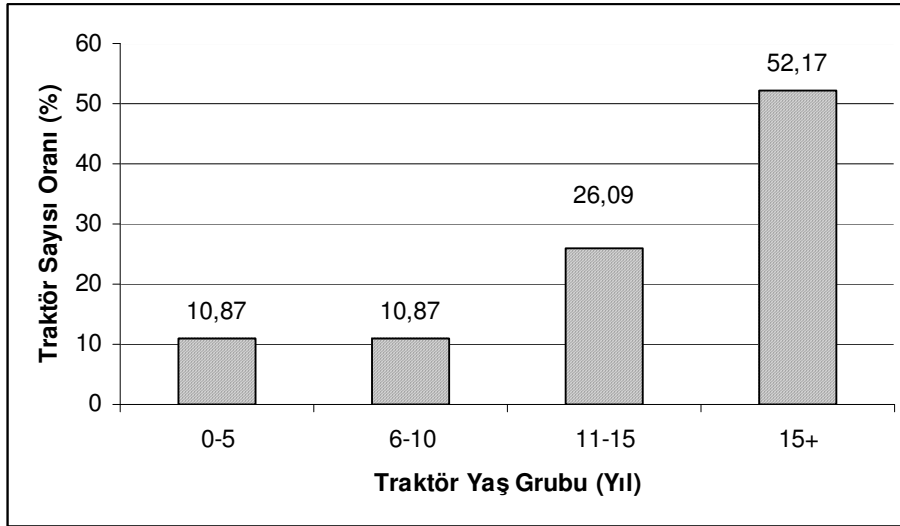
Çizelge 4.11. İşletmelerde Traktör Varlığı (2)

İşletme Grupları (ha)	En Az 1 Adet Traktörü Olan İşletmeler		En Az 2 Adet Traktörü Olan İşletmeler		En Az 3 Adet Traktörü Olan İşletmeler		Traktörü Olmayan İşletmeler	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
0,1-2	9	75,0	0	0,0	0	0,0	3	25,0
2,1-5	9	81,8	1	8,3	0	0,0	2	18,2
5,1-10	8	88,9	0	0,0	0	0,0	1	11,1
10,1-20	5	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
20,1-25	1	100,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0
25+	6	100,0	4	40,0	1	9,1	0	0,0
Ortalama	91,0		16,4		1,5		9,0	

İşletmelerin tarım arazisi genişlik gruplarına göre traktörü olan işletmelerin toplam işletmeler içerisindeki payı % 75,00 ile %100,00 arasında değişmektedir. Bütün işletmeler ortalamasına göre toplam işletmeler içerisinde traktörü olan işletmelerin payı % 90,95' tir (Çizelge 4.10). En az 2 adet traktöre sahip işletmelerin oranı % 16,4; en az 3 adet traktöre sahip işletmelerin oranı da % 1,5' dir (Çizelge 4.11).

4.1.7.2. İşletmelerdeki Traktörlerin Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

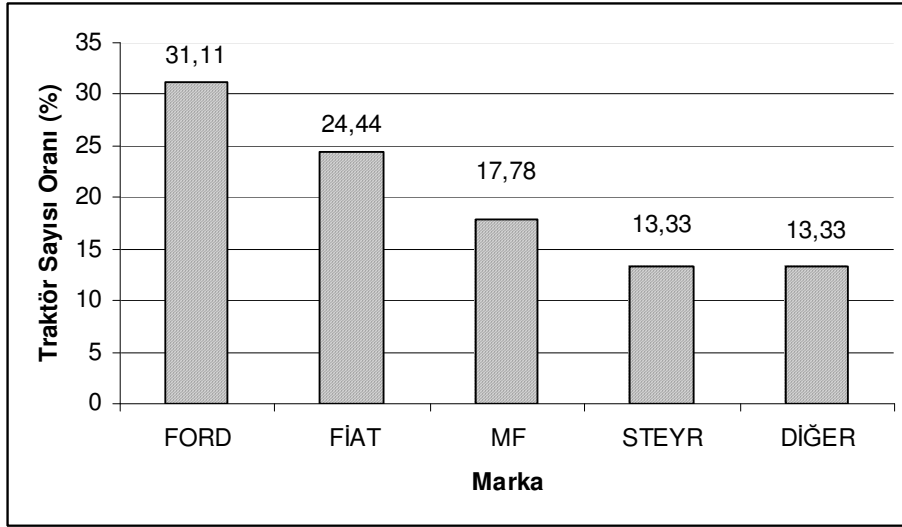
İşletmelerde traktörlerin % 10,87' si 0-5, % 10,87' si 6-10, % 26,89' u 11-15, % 52,17' si 15 ve daha yukarısı yaş grubuna girmektedir (Şekil 4.4). Buna göre araştırma alanındaki traktörlerin % 52,17'si ekonomik ömrünü tamamlamıştır.



Şekil 4.4. İşletmelerdeki Traktörlerinin Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

4.1.7.3. İşletmelerdeki Traktörlerin Markalara Göre Dağılımı

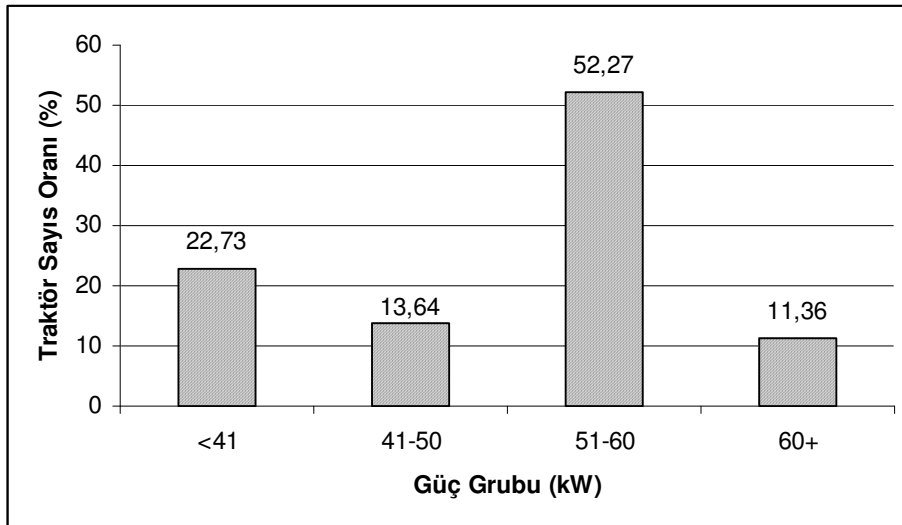
İşletmelerdeki traktörlerin % 31,11'i Ford, % 24,44' ü Fiat, % 17,8'i MF, % 13,33' ü Steyr, % 13,33'ü de diğer markalardan oluşmaktadır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. İşletmelerdeki Traktörlerin Markalara Göre Dağılımı

4.1.7.4. İşletmelerdeki Traktörlerin Güç Gruplarına Göre Dağılımı

İşletmelerdeki traktörlerin % 22,73' ü 41 kW'tan küçük, % 13,64'ü 41-50 kW, % 52,27' si 51-60 kW, % 11,36' sını da 60 kW'tan büyük güçtedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. İşletmelerdeki Traktörlerin Güç Grubuna Göre Dağılımı

4.1.7.5. İşletmelerin Ekipman Varlığı

Traktörlerin iş başarısını çalıştırdığı tarım alet- makinaları belirler. Tarımsal mekanizasyonda traktör tek başına bir anlam ifade etmez. Traktör ekipman ilişkisi traktörün verimli kullanılması bakımından çok önemlidir. Ekipman olmadan traktörün tarımsal amaçla kullanılması olanaksızdır (Demircan,1996).

Araştırma yapılan tüm işletmelerdeki ekipmanların oransal dağılımı Çizelge 4.12' de, traktörü olan işletmelerdeki ekipmanların oransal dağılımı, Çizelge 4.13' de, Çizelge 14' de de traktörü olan işletmelerdeki alet ve makina sayıları adet olarak verilmiştir.

Çizelge 4.14 'de görüldüğü gibi, traktörü olan işletmelerde traktör başına ortalama, 1,11 adet römork, 1,08 adet kulaklı pulluk, 0,92 adet kültüvator, 0,42 adet tahıl ekim makinası, 0,34 adet santrifüj gübre dağıtma makinası, 0,47 adet tarla pülverizatörü, 0,50 adet goble diskaro düşmektedir. Traktör başına düşen ortalama alet-makina sayısı 9,53 adet /traktör, alet-makina ağırlığı 4.098 kg /traktör'dür.

Çizelge 4.12. Tüm İşletmelerde Ekipmanların Oransal Dağılımı (%)

Makina Adı	İşletme Grupları (ha)						Ortalama
	0,1-2	2,1-5	5,1-10	10,1-20	20,1-25	25+	
Römork	58,3	63,6	111,1	120,0	200,0	183,3	122,7
Kulaklı Pulluk	50,0	63,6	100,0	100,0	200,0	216,7	121,7
Derin Kuyu Pompası	0,0	27,3	100,0	140,0	200,0	233,0	116,7
Kültivatör	50,0	63,6	77,0	100,0	100,0	166,7	92,9
Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası	16,7	36,4	66,7	80,0	100,0	83,3	63,9
Goble Diskaro	16,7	36,4	33,3	40,0	100,0	116,7	57,2
Tarla Pülverizatörü	16,7	45,5	22,2	40,0	100,0	116,7	56,9
Ark Pulluğu	8,3	9,9	0,0	40,0	100,0	100,0	43,0
Gübreli Araçapa Makinası	0,0	0,0	22,2	40,0	100,0	66,7	38,2
Tahıl Ekim Makinası	0,0	27,3	55,6	20,0	0,0	116,7	36,6
Pnömatik Ekim Makinası	0,0	0,0	0,0	20,0	100,0	83,3	33,9
Dipkazan	0,0	9,1	22,2	20,0	100,0	50,0	33,6
Santrifüj Pompa	16,7	27,3	22,2	60,0	0,0	50,0	29,4
Tapan	0,0	27,3	33,3	40,0	0,0	66,7	27,9
Çizel	0,0	0,0	11,1	0,0	100,0	16,7	21,3
Su Tankı	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	100,0	19,7
Tava Makinası	8,3	9,1	22,2	0,0	0,0	66,7	17,7
Üniversal Ekim Makinası	0,0	0,0	33,3	40,0	0,0	16,7	15,0
Havuç Yıkama Makinası	8,3	18,2	11,1	20,0	0,0	0,0	9,6
Sap Parçalama Makinası	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	33,3	7,4
Diskli Tırmık	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	3,7
Süt Sağma Makinası	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	3,3
Hidrolik Kepçe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	2,8

Çizelge 4.13. Traktörü Olan İşletmelerde Ekipmanların Oransal Dağılımı (%)

Makina Adı	İşletme Grupları (ha)						Ortalama
	0,1-2	2,1-5	5,1-10	10,1-20	20,1-25	25+	
Römork	77,8	77,8	112,5	120,0	200,0	183,3	128,6
Kulaklı Pulluk	66,7	77,8	100,0	100,0	200,0	216,7	126,9
Derin Kuyu Pompası	0,0	33,3	100,0	140,0	200,0	233,3	117,8
Kültivatör	66,7	77,8	75,0	100,0	100,0	166,7	97,7
Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası	22,2	44,4	62,5	80,0	100,0	83,3	65,4
Goble Diskaro	22,2	44,0	37,5	40,0	100,0	116,7	60,1
Tarla Pülverizatörü	22,2	55,6	12,5	40,0	100,0	116,7	57,8
Ark Pulluğu	11,1	11,1	0,0	40,0	100,0	100,0	43,7
Tahıl Ekim Makinası	0,0	33,3	62,5	20,0	0,0	116,7	38,8
Gübreli Araçapa Makinası	0,0	0,0	12,5	40,0	100,0	66,7	36,5
Pnömatik Ekim Makinası	0,0	0,0	0,0	20,0	100,0	83,3	33,9
Dipkazan	0,0	11,1	12,5	20,0	100,0	50,0	32,3
Santrifüj Pompa	22,2	33,3	25,0	60,0	0,0	50,0	31,8
Tapan	0,0	33,3	25,0	40,0	0,0	66,7	27,5
Çizel	0,0	0,0	12,5	0,0	100,0	16,7	21,5
Su Tankı	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	100,0	20,4
Tava Makinası	11,1	11,1	12,5	0,0	0,0	66,7	16,9
Üniversal Ekim Makinası	0,0	0,0	37,5	40,0	0,0	16,7	15,7
Havuç Yıkama Makinası	11,1	22,2	12,5	20,0	0,0	0,0	11,0
Sap Parçalama Makinası	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	33,3	7,6
Süt Sağma Makinası	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	3,3
Hidrolik Kepçe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	2,8
Diskli Tırmık	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	2,1

Çizelge 4.14. Traktörü Olan İşletmelerde Alet ve Makina Sayıları

Makina Adı	İşletme Grupları (ha)						Traktör Başına Düşen Alet-Makina Sayısı (adet/traktör)
	0,1-2	2,1-5	5,1-10	10,1-20	20,1-25	25+	
Traktörü Olan Örnek Sayısı	9	9	8	5	1	6	1
Römork	7	7	9	6	2	11	1,11
Kulaklı Pulluk	6	7	8	5	2	13	1,08
Kültivatör	6	7	6	5	1	10	0,92
Derin Kuyu Pompası	0	3	8	7	2	14	0,89
Goble Diskaro	2	4	3	2	1	7	0,50
Tarla Pülverizatörü	2	5	1	2	1	7	0,47
Tahıl Ekim Makinası	0	3	5	1	0	7	0,42
Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası	2	3	2	3	0	3	0,34
Santrifüj Pompa	2	3	2	3	0	3	0,34
Ark Pulluğu	1	1	0	2	1	6	0,29
Tapan	0	3	2	2	0	4	0,29
Gübreli Araçapa Makinası	0	0	1	2	1	4	0,21
Su Tankı	0	2	0	0	0	6	0,21
Pnömatik Ekim Makinası	0	0	0	1	1	5	0,18
Dipkazan	0	1	1	1	1	3	0,18
Tava Makinası	1	1	1	0	0	4	0,18
Üniversal Ekim Makinası	0	0	3	2	0	1	0,16
Havuç Yıkama Makinası	1	2	1	1	0	0	0,13
Çizel	0	0	1	0	1	1	0,08
Sap Parçalama Makinası	0	0	1	0	0	2	0,08
Diskli Tırmık	0	0	1	0	0	0	0,03
Süt Sağma Makinası	0	0	0	1	0	0	0,03
Hidrolik Kepçe	0	0	0	0	0	1	0,03

Çizelge 4.15. İşletme Gruplarına Göre Traktörü Olan İşletmelerde Ortalama Alet Makina Sayıları, Alet ve Makina Ağırlıkları ve Traktör Başına Düşen Ortalama Alet ve Makina Ağırlığı

İşletme Grupları (ha)	İşletme Başına Ortalama Alet ve Makina Sayısı	İşletme Başına Ortalama Alet ve Makina Ağırlığı (kg)	Traktör Başına Ortalama Alet ve Makina Ağırlığı (kg)
0,1-2	3,33	1.640,4	4.097,9
2,1-5	5,71	2.678,1	
5,1-10	7,44	3.056,7	
10,1-20	8,92	3.800,6	
20,1-25	14,11	6.421,5	
25+	19,00	7.551,2	
Ortalama	9,75	4.191,4	

4.1.7.6. İşletmelerin Mekanizasyon Düzeyi, Türkiye ve AB Ülkeleri ile Karşılaştırılması

Araştırma alanında ortalama traktör gücü 49,1 kW, işlenen birim alana düşen traktör gücü 4,1 kW/ha, 1000 ha tarım alanına düşen traktör sayısı 84,0, bir traktöre düşen tarım alanı 11,9 ha, bir traktöre düşen alet- ekipman ağırlığı 4.097,9 kg/traktör, bir traktöre düşen ortalama farklı alet-ekipman sayısı 9,53 adet/traktördür (Çizelge 4.15, Çizelge 4.16).

Araştırma alanının tarımsal mekanizasyon düzeyi bu haliyle; 1000 hektara düşen traktör sayısı dikkate alındığında AB Ülkeleri (EU15 ve EU25) ortalamalarının bir miktar altında, Türkiye ortalamasının da iki katından daha fazladır. Birim alana düşen traktör gücü (kW/ha) yönünden Türkiye ortalamasından yaklaşık % 50 daha fazla, AB Ülkeleri (EU15) ortalamasının ise altındadır. Bir traktöre düşen tarım alanı (ha/traktör) miktarı AB Ülkeleri ortalamalarına (EU15 ve EU25) çok yakın durumdadır. Bir traktöre düşen alet ekipman ağırlığı (kg/traktör) Türkiye ortalamasının üzerinde, AB Ülkeleri (EU 15) ortalamasının ise çok gerisindedir. Araştırma bölgesindeki mekanizasyon düzeyinin yüksekliğinin önemli unsurlarından biriside, bölgede yaygın olarak ikili tarımın yapılması olabilir.

Çizelge 4.16. Araştırma Alanının Mekanizasyon Düzeyi, Türkiye ve AB Ülkeleri ile Karşılaştırılması (DİE, 2004;* FAO, 2003; **Sabancı ve ark., 2003)

Alan	Ortalama Traktör Gücü (kW)	Birim Alana Düşen Traktör Gücü (kW/ha)	1000 ha Alana Düşen Traktör Sayısı (traktör/1000 ha)	Bir Traktöre Düşen Tarım Alanı (ha/traktör)	Bir Traktöre Düşen Alet Ekipman Ağırlığı (kg/traktör)
Araştırma Alanı	49,1	4,1	84,0	11,9	4.098
Akdeniz	-	1,57	37,0	13,0	-
Güneydoğu	-	0,5	12,0	86,0	-
Türkiye	43,6**	1,3	34,5	29,0	3.000
AB Ülkeleri (EU 15)	71,3	5,9	94,4*	10,6*	12.000
AB Ülkeleri (EU 25)	-	-	88,1*	11,3*	-

4.2. Mekanizasyon Planlamasına İlişkin Bulgular

4.2.1. Ürün Deseni ve Üretim Alanlarına İlişkin Bulgular

Araştırma bölgesinde, tarımsal alanların tamamının % 49,69' unda buğday, % 37,22' sinde pamuk tarımı, buğday tarımı yapılan alanların da % 91,40' ında ikinci ürün mısır tarımı yapılmaktadır. Dolayısı ile ovadaki tarımsal üretimin yaklaşık % 90' ı; buğday, buğday + II.ürün mısır, buğday + II.ürün mısır + pamuk yada pamuk şeklindedir. Diğer üretimi yapılan ürünlerde sırasıyla; soğan, kavun, havuç, ana ürün mısır, zeytin ve domates şeklindedir (Çizelge 4.8). Çalışmada bölge işletme özellikleri dikkate alınarak 5-10-20-30-50 ha olarak 5 farklı üretim alanı ve 8 farklı ürün deseni belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Aynı çizelgede buğday, II. ürün mısır ve pamuk dışındaki, yaklaşık % 10'luk dilime giren diğer ürünlerde ana ürün mısır ile temsil edilmiştir.

Çizelge 4.17. Tarımsal İşletmelerde Uygulanan Ürün Desenleri

No	Ürün Deseni
I	% 100 Buğday
II	% 100 Pamuk
III	% 100 (Buğday + II. Ürün Mısır)
IV	% 25 (Buğday + II. Ürün Mısır) + % 75 Pamuk
V	% 50 (Buğday + II. Ürün Mısır) + % 50 Pamuk
VI	% 75 (Buğday + II. Ürün Mısır) + % 25 Pamuk
VII	% 90 (Buğday + II. Ürün Mısır) + % 10 Ana Ürün Mısır
VIII	% 45 (Buğday+II. Ürün Mısır) + % 45 Pamuk + % 10 Ana Ürün Mısır

4.2.2. Tarımsal Üretim İşlemlerine İlişkin Bulgular

Çizelge 4.18, 4.19, 4.20, ve 4.21’de buğday, pamuk ve ikinci ve ana ürün mısır üretiminde tarımsal işlemler, işlem sayıları, kullanılan makineler ve yıl içerisinde tarımsal işlemin gerçekleştirildiği dönemler verilmiştir.

Çizelge 4.18. Araştırma Bölgesinde, Buğday Üretiminde Uygulanan Tarımsal İşlemler, Kullanılan Tarım Makinaları, İşlem Sayıları ve İşlem Zamanları

Tarımsal İşlem	Kullanılan Tarım Makinası	İşlem Sayısı	İşlem Zamanı	
Tohum Yatağı Hazırlığı	Goble Diskaro/Sap Parçalama Mak.	1	Ka1...Ar1	
	Kulaklı Pulluk	1	Ka1...Ar1	
	Kültivatör	1	Ka1...Ar1	
Ekim + Alt Gübreleme	Tahıl Ekim Makinası	1	Ka1...Ar15	
Bakım	Üst Gübreleme	Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası	1	Su15...Ma7
	Yabancı Ot Savaşı	Tarla Pülverizatörü	1	Mar15...Ni1
Hasat	-	Biçerdöver	1	May15..May31

Bölgede buğday ekimi yapılan alanların çoğunluğunda Buğday + II. ürün Mısır tarımı yapıldığından, tohum yatağı hazırlığından önce hasadı yapılan mısır yada pamuk artıklarının parçalanması için sap parçalama makinası yada goble diskaro kullanılmaktadır. Daha sonra kulaklı pulluk ve kültivatör ile tohum yatağı hazırlanmaktadır. Bölgede buğday ekimi, çoğunlukla tahıl ekim makinası ile, bir kısım alanda santifüj gübre dağıtma makinası ile ekilmektedir. Ekim işlemi iklim koşullarına bağlı olarak aralık ayı ortalarına kadar yapılabilmektedir.

Buğday üretiminde bakım uygulaması olarak üst gübreleme ve yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır. Üst gübreleme işlemi 15 Şubat- 7 Mart tarihleri arasında,

santrifüj gübre dağıtma makinası ile yapılmaktadır. Yabancı ot mücadelesi Mart ayının ikinci yarısında tarla pülverizatörü ile gerçekleştirilmektedir.

Hasat işlemi ise; 15 – 31 Mayıs tarihleri arasında biçerdöverle yapılmaktadır.

Çizelge 4.19. Araştırma Bölgesinde, Pamuk Üretiminde Uygulanan Tarımsal İşlemler, Kullanılan Tarım Makinaları, İşlem Sayıları Ve İşlem Zamanları

Tarımsal İşlem		Kullanılan Tarım Makinası	İşlem Sayısı	İşlem Zamanı
Sonbahar Toprak İşleme		Goble Diskaro	1	Ka1...Ar1
		Kulaklı Pulluk	1	Ka1...Ar1
Tohum Yatağı Hazırlığı	Toprak İşleme	Kulaklı Pulluk	1	Ni1...Ma1
		Goble Diskaro	2	Ni1...Ma1
		Kültivatör	1	Ni1...Ma1
		Tapan	1	Ni1...Ma1
	Alt Gübreleme	Santrifüj Gübre D. Makinası	1	Ni1...Ma1
	Yabancı Ot Savaşı	Tarla Pülverizatörü	1	Ni1...Ma1
Ekim	-	Mekanik/Pnömatik Makinası	1	Ni15...Ma31
Bakım	Çapalama	El Çapası (İnsan İşgücü)	3	My1...Hz1
				Hz2...Hz15
				Hz16...Tm1
	1. Araçapa	Araçapa Kültivatörü	1	My1...My7
	2. Araçapa+Üst Güb.	Gübreli Araçapa Makinası	1	Hz1...Hz7
	3. Araçapa	Araçapa Kültivatörü	1	Hz1...Hz7
	4. Araçapa+Üst Güb.	Gübreli Araçapa Makinası	1	Tm1...Tm7
	Sırt Yapma	Tava Makinası	2	Hz1...Hz7
	Sulama	İnsan İşgücü	6	Hz1...Hz15
				Hz16...Tm1
				Tm2...Tm15
Tm16...Ag1				
Ag2...Ag15				
Tarımsal Savaş	Tarla Pülverizatörü	2	Hz1...Tm2	
			Uçak	2
Hasat	İnsan İşgücü	3	Ey3...Ey4	
			Ek2...Ek3	
			Ka1...Ka2	

Pamuk üretiminde, sonbaharda yapılan toprak hazırlığında; hasat edilen ürün artıklarının parçalanması için buğday da olduğu gibi sap parçalama makinası yada goble diskaro kullanılmaktadır. Daha sonra toprak, kulaklı pulluk ile derin olarak işlenmektedir. Nisan ayı süresince yapılan tohum yatağı hazırlığında, 1 kez kulaklı pulluk, 2 kez Goble Diskaro, 1 kez kültivatör ve 1 kez de tapan olmak üzere toplam 5 kez makina kullanılarak toprak işlenmektedir. Ayrıca tohum yatağı

hazırlığında santrifüj gübre dağıtma makinası ile alt gübreleme, yabancı ot mücadelesi için tarla pülverizatörü ile ilaçlama yapılmaktadır.

Ekim işlemi 15 Nisan – 31 Mayıs tarihleri arasında pnömatik yada mekanik ekim makinası ile gerçekleştirilmektedir.

Pamuk bitkisinde bakım işlemlerinin oldukça yoğun olduğu görülmektedir. İnsan işgücü ile 2-3 kez el çapası yapılmaktadır. İkisi gübreli olmak üzere toplam 4 kez araçpapa işlemi yapılmaktadır. Bölgede pamuk üretim dönemi süresince 4-5 kez sulanmaktadır. Sulama işleminde tava yöntemi uygulanmaktadır. Birinci sulamadan önce tava makinası ile arazinin konumuna göre 9-15 sıra arasında sırtlar oluşturulmaktadır. Sırtlardan suyun aşmaması için 2 kez tava makinası kullanılmaktadır. Bölgede hastalık ve zararlılara karşı ilaçlama yaklaşık olarak 2 kez tarla pülverizatörü, 2 kez de uçakla olmak üzere toplam 6 kez yapılmaktadır. Uçakla ilaçlama, traktörün tarlaya giremeyecek kadar bitki boyunun büyüdüğü dönemde yapılmaktadır. Bu dönemde uçakla ilaçlamada sorunlar olduğu zaman ilaçlama yine tarla pülverizatörleri ile yapılmaktadır. Bu durumda, ilaçlama hortumları kullanılmakta ve traktör izinde bulunan ürünler zarar görmektedir.

Araştırmanın yapıldığı 2005 üretim döneminde, ovadaki 5 pistte 12 tarımsal savaşı uçağı belirlenmiştir. Avrupa Birliğine katılım yönünde uyum sürecinde bulunan ülkemizde; bu süreçte, ilaçta sürüklenmeye (drift) neden olduğu için tarımsal ilaçlama uçakları ile ilaçlama yapılması yasaklanmıştır. Yasağa rağmen 2005 yılı üretim döneminde bu uçaklar ilaçlama amaçlı kullanılmışlardır. İşletmeciler, 2006 yılı üretim döneminde ise, kesinlikle bu uçakların ilaçlama amaçlı kullanılmayacağını ifade etmişlerdir. Bu durum üreticileri, pamuk ve mısırdaki farklı ekim yöntemleri uygulamaya yada farklı bitkilerin ovada ekiminin yapılmasına yönlendirecektir.

Araştırmanın yapıldığı dönemde, pamuk hasadı halen insan işgücü ile yapılmaktadır. Elle hasat , eylül ayının başından, kasım ayının ortasına kadar olan dönemde 3 kez yapılmaktadır. Ovada, araştırmadan sonraki üretim döneminde, müteahhitlik sistemi ile çalışan 5 adet pamuk hasat makinası belirlenmiştir. Makinalı hasat, eylül ayının ortalarında 1 defada gerçekleştirilmektedir.

Çizelge 4.20. Araştırma Bölgesinde, İkinci Ürün Mısır Üretiminde Uygulanan Tarımsal İşlemler, Kullanılan Tarım Makinaları, İşlem Sayıları ve İşlem Zamanları

Tarımsal İşlem		Kullanılan Tarım Makinası	İşlem Sayısı	İşlem Zamanı	
Sulama	Tav Suyu	İnsan İşgücü	1	Hz1...Hz2	
Tohum Yatağı Hazırlığı	Toprak İşleme	Kulaklı Pulluk	1	Hz3...Hz4	
		Goble Diskaro	2	Hz3...Hz4	
		Kültüvatör	1	Hz3...Hz4	
		Tapan	1	Hz3...Hz4	
	Alt Gübreleme	Santrifüj G.D.M.	1	Hz3...Hz4	
Yabancı Ot Savaşı	Tarla Pülverizatörü	1	Hz3...Hz4		
Ekim	-	Mekanik/Pnömatik Ekim Makinası	1	Hz15...Tm1	
Bakım	Çapalama				
	El Çapası	İnsan İşgücü	1	Tm3...Tm4	
	1. Araçapa+Üst Güb.	İnsan İşg./Güb. Araçapa Mak.	1	Tm4...Ağ1	
	2. Araçapa.	Araçapa M.	1	Ağ2...Ağ3	
	Sırt Yapma	Tava Makinası	2	Tm4...Ağ1	
	Sulama	İnsan İşgücü		4	Tm4...Ağ1
					Ağ2...Ağ3
Ağ4...Ey1 Ey2...Ey3					
Tarımsal Savaş	Tarla Pülverizatörü	1	Tm4...Ağ2		
Hasat		Biçerdöver	1	Ka1...Ka2	

İkinci ürün mısır üretiminde, tohum yatağı hazırlığı buğday hasadından sonra yapılmaktadır. Tohum yatağı hazırlığından önce tav suyu uygulaması kulaklı pulluk ile toprak işlemeden önce gerçekleştirilmektedir. Bölgede mısır ekiminde üniversal ekim makinaları yada pnömatik ekim makinaları kullanılmaktadır. Hasat işlemi kasım ayının ilk yarısında biçerdöğerle gerçekleştirilmektedir. Ancak bu dönemde meydana gelen yağışlar hasat işlemini geciktirebilmektedir.

Çizelge 4.21. Araştırma Bölgesinde, Ana Ürün Mısır Üretiminde Uygulanan Tarımsal İşlemler, Kullanılan Tarım Makinaları, İşlem Sayıları ve İşlem Zamanları

Tarımsal İşlem		Kullanılan Tarım Makinası	İşlem	İşlem Zamanı	
			Sayısı		
Sonbahar Toprak İşleme		Goble Diskaro	1	Ka2...Ar2	
		Kulaklı Pulluk	1	Ka2...Ar2	
Tohum Yatağı Hazırlığı	Toprak İşleme	Kulaklı Pulluk	1	Ni4...My1	
		Goble Diskaro	1	Ni4...My1	
		Kültüvator	1	Ni4...My1	
		Tapan	2	Ni4...My1	
	Alt Gübreleme	Santrifüj G.D.M.	1	Ni4...My1	
	Yabancı Ot Mücadelesi	Tarla Pülverizatörü	1	Ni4...My1	
Ekim		Mekanik/Pnömatik Ekim Makinası	1	My1...My2	
Bakım	Çapalama (El)	İnsan İşgücü	1	My4...Hz1	
	1. Araçapa +Üst Güb.	İnsan İşgücü/G.Araçapa Makinası	1	Hz1...Hz15	
	2. Araçapa	Araçapa Kültüvatorü	1	Hz15...Tm1	
	Sırt Yapma	Tava Makinası.	2	Hz3...Hz4	
	Sulama	İnsan İşgücü		1	Hz2...Hz3
				1	Tm1...Tm2
				1	Tm3...Tm4
				1	Ağ1...Ağ2
			1	Ağ3...Ağ4	
Tarımsal Savaş	Tarla Pülverizatörü	1	Hz1...Hz3		
Hasat		Biçerdöver	1	Ey3...Ey4	

Ana ürün mısırdaki 1 kez el çapası yapılmaktadır. Bir kez gübrelilik olmak üzere toplam 2 kez ara çapa uygulaması görülmektedir. Ana ürün mısır, üretim sezonunda 4-5 kez tava yöntemi ile sulanmaktadır. Sulama işleminden önce oluşturulan sırtların genişliği 9-18 mısır sırası arasında değişmektedir. Hastalık ve zararlılara karşı haziran ayı içerisinde 1 kez tarla pülverizatörü ile ilaçlama yapılmaktadır, bazen ikinci ilaçlama uçakla gerçekleştirilmektedir.

Hasat işlemi ise eylül ayının ikinci yarısından itibaren biçerdöverle gerçekleştirilmektedir.

4.2.3. Saatlik İşgücü Giderleri

İşgücü giderlerinde, traktör sürücüsü ile bazı makinalarda gerekli olan vasıfsız işçi ücretlerinin farklı olduğu gözlenmiştir. Çalışma döneminde, traktör sürücüsünün günlük yevmiesi 25 YTL, vasıfsız işçinin yevmiesi ise 20 YTL olduğu tespit edilmiştir. Ovada günlük çalışma saati 9 saat olarak belirlendiğinden, Çizelge 4.22' deki saatlik işgücü giderleri hesaplanmıştır.

Çizelge 4.22. Araştırma Bölgesi İçin Belirlenen Saatlik İşgücü Giderleri

İşçi	İşgücü Gideri (YTL/h)
Traktör Sürücüsü	2,78
Vasıfsız İşçi	2,22

4.2.4. Tarım Makinalarına Ait İşletmecilik Verileri

Tarım makinaları boyutu ve optimum traktör kuyruk mili gücü gereksinimi hesaplamalarında kullanılan tarım makinalarına ait temel işletmecilik verileri Çizelge 4.23' de verilmiştir. Tarımsal üretimde, çalışma alanında kullanılan makinalarla, Çukurova koşullarında kullanılan makinalar birbirleriyle benzerlik gösterdiğinden, makinalara ait bazı işletmecilik verileri, Işık'ın 1988 yılında Çukurova koşulları için yaptığı çalışmadan alınmıştır.

Çizelge 4.23. Tarım Makinalarına Ait İşletmecilik Verileri (*Işık, 1988; Evcim, 1990; Sabancı ve Akıncı, 1996)

Tarım Makinaları	SGY	HD	n_{ey}^*	n_{eh}^*	S^*	e^*	E^*	r_1^*
Traktör	0,117	0,195	15	10.000	-	-	-	-
Kulaklı Pulluk	0,129	0,096	15	2.500	5,70	0,80	63,68	0,71
Goble Diskaro	0,129	0,096	15	2.500	6,52	0,85	21,69	0,53
Diskli Tırmık	0,129	0,096	15	2.500	7,85	0,80	15,46	0,53
Tapan	0,129	0,096	15	2.500	8,00	0,85	11,67	0,51
Sant. Güb. Dağ. Makinası	0,145	0,177	10	1.500	7,50	0,70	1,96	0,24
Üniversal Ekim Makinası	0,137	0,139	12	1.500	5,70	0,70	13,27	0,17
Pnömatik Ekim Makinası	0,137	0,139	12	1.500	5,60	0,70	15,70	0,43
Araçapa Kültüvatörü	0,129	0,096	15	2.500	5,14	0,80	26,58	0,53
Çizel (Araçapa)	0,129	0,096	15	2.500	3,40	0,80	14,08	0,29
Çizel	0,129	0,096	15	2.500	4,50	0,80	12,42	0,23
Gübreli Araçapa Makinası	0,129	0,096	15	2.500	4,63	0,80	26,83	0,49
Tava Makinası	0,129	0,096	15	2.500	4,90	0,80	5,58	0,43
Tarla Pülverizatörü	0,146	0,165	10	1.500	7,30	0,65	3,21	0,28

- SGY = Sabit gider yüzdesi (ondalık)
HD = Hurda değeri (ondalık)
 n_{ey} = Ekonomik ömür (yıl)
 n_{eh} = Ekonomik ömür (saat)
S = Makina ilerleme hızı (km/h)
e = Tarla etkinliği (ondalık)
E = Birim alan başına toplam enerji miktarı (kW-h/ha)
 r_1 = Tarla işlerinde yüklenme oranı (ondalık)

4.2.5. Traktör Birim Kuyruk Mili Gücü ve Kapasite Birimi Başına Tarım Makinaları Edinme Değerleri

Ülkemizde üretilen 4 değişik firmaya ait traktörlerin, tipleri, satın alma bedelleri, kuyruk mili güçleri ve birim kuyruk mili gücü edinme değerleri Çizelge 4.24' de verilmiştir. Araştırma alandaki tarımsal üretimde kullanılan tarım makinalarının kapasite birimi başına edinme değerleri de Çizelge 4.25' de verilmiştir. Traktörlere ait veriler üretici firmaların, Mayıs 2005 dönemindeki internet sitelerindeki satış fiyatlarıdır. Tarım makinalarına ait kapasite birimi başına edime değerleri üretici firmaların katalog ve internet sitelerindeki satış fiyatlarının ortalaması olarak dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.24. Traktör Satın Alma ve Birim Kuyruk Mili Gücü Edinme Değerleri

Marka	Tip	Satın Alma Bedeli (YTL)	Kuyruk Mili Gücü (kW)	Birim Fiyat (YTL/kW)
TÜRK TRAKTÖR (NEW HOLLAND)	55-56 S	35.246,0	36,43	967,4
	65-56 S	38.923,0	43,06	904,0
	75-56 S	45.866,0	49,68	923,2
	TD 60	46.692,0	39,74	1.174,8
	TD 65	49.878,0	43,06	1.158,4
	TD 75	59.554,0	49,68	1.198,8
	TD 85	64.156,0	56,30	1.139,5
	TD 95	77.608,0	62,93	1.233,3
	TT 50	30.054,0	33,12	907,4
	TT 55	32.060,0	36,43	880,0
	TT 60	36.780,0	39,74	925,4
	TT 65	39.258,0	43,06	911,8
	UZEL (MF)	MF-240	22.975,3	32,46
MF-3050		27.705,5	34,44	804,3
MF-3050 4*4		32.959,2	34,44	956,9
MF-3060		33.602,8	43,06	780,4
MF- 3060 4*4		41.501,6	43,06	963,9
MF-256 G		30.750,4	37,09	829,0
MF-256 G 4*4		36.718,3	37,09	989,9
MF-266 G		38.641,4	43,06	897,5
MF-266 G 4*4		41.327,4	43,06	959,9
MF-277 G		37.765,2	49,02	770,4
MF-277 G 4*4		45.412,3	49,02	926,4
MF-3075 D		49.020,7	49,68	986,7
MF-3075 D 4*4		58.082,2	49,68	1.169,1
MF-3085 D		55.165,4	49,68	1.110,4
MF-3085 D 4*4		56.932,5	56,30	1.011,2
MF-3095 D		60.468,7	62,93	960,9
MF-3095 D 4*4		67.982,5	62,93	1.080,3
MF-3105 D 4*4	79.475,8	69,55	1.142,7	
TÜMOSAN	60-80 N	33.893,1	37,93	893,6
	60-80 DT	41.925,6	37,93	1.105,3
	74-80 N	40.123,4	46,78	857,7
	74-80 DT	50.372,6	46,78	1.076,8
	82-80 N	43.092,0	51,85	831,1
	82-80 DT	52.795,8	51,85	1.018,2
UNİVERSAL	453	23.029,7	28,46	809,2
	533	29.635,2	33,54	883,6
	683	37.968,8	43,00	883,0
	700 4*4	54.973,4	46,87	1.172,9
	800 4*4	60.465,2	55,47	1.090,1
	900 4*4	74.008,4	61,92	1.195,2
Ortalama			45,77	980,7

Çizelge 4.25. Kapasite Birimi Başına Tarım Makinaları Edinme Maliyetleri

Makina Adı	Tipi	Ortalama İş Genişliği (m)	Ortalama Satın Alma Bedeli (YTL)	Ortalama Birim Satın Alma Bedeli (YTL/m)
Kulaklı Pulluk	2 Gövdeli	0,6	659,3	1.094,6
	3 Gövdeli	0,9	1.006,6	
	4 Gövdeli	1,2	1.279,9	
Kültüvatör	7 Ayaklı	1,8	1.492,3	810,1
	9 Ayaklı	2,2	1.788,2	
	11 Ayaklı	2,6	2.049,8	
Goble Diskaro	14 Diskli	1,59	1.701,0	1.153,2
	16 Diskli	1,82	1.863,8	
	18 Diskli	2,04	2.179,4	
	20 Diskli	2,27	2.943,9	
	22 Diskli	2,49	3.129,6	
	24 Diskli	2,72	3.262,1	
	26 Diskli	2,94	3.395,7	
28 Diskli	3,17	3.661,5		
Diskli Tırmık	24 Diskli	1,8	1.334,9	668,9
	28 Diskli	2,1	1.370,7	
	32 Diskli	2,4	1.534,4	
	36 Diskli	2,7	1.771,9	
Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası	Tek Diskli	10	691,6	76,3
	Çift Diskli	16	1.333,0	
Üniversal Ekim Makinası	2 Sıralı	1,4	1.641,3	1.062,5
	4 Sıralı	2,8	2.667,2	
Tahıl Ekim Makinası	20 Sıralı	3,5	2.960,0	845,7
Araçapa Kültüvatörü	3 Sıralı	2,1	534,1	254,3
Gübreli Araçapa Makinası	3 Sıralı	2,1	1.222,2	582,0
Tava Makinası	-	1,2	283,5	236,3
Tarla Pülverizatörü	400 l	8	1.423,4	189,7
	600 l	10	1.876,1	
	800 l	10	2.041,7	
	1000 l	12	2.266,4	
Tapan	-	3,5	573,8	163,9

Çizelge 4.26. Yıllık Kullanım Saati 500 h ve 1000 h İçin Belirlenen Saatlik Traktör Sabit Giderleri

Yıllık Kullanım Saati (h)	Saatlik Traktör Sabit Gideri (YTL/h)
500	10,50
1000	5,25

Yıllık kullanım saati 500 h ve 1000 h için belirlenen traktör sabit giderleri Çizelge 4.26' da verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi; traktör kullanım saati arttıkça, saatlik traktör sabit gideri önemli oranda azalmaktadır. Bu nedenle işletme giderlerinin azaltılması için, işletme özelliklerine uygun traktör büyüklüğünün seçilmesi ve traktörün kullanım saatinin artırılması gereklidir.

4.2.6. Reel Faiz Değeri

Bu çalışmada, Aralık-2004 ile Aralık-2005 dönemi dikkate alınarak; genel enflasyon oranı %7,72 (0,0772) (TÜFE); nominal faiz oranı, bankalar arası ortalaması olarak 0,17 değeri dikkate alınmıştır (Anonymous, 2006b). Bu koşullarda, reel faiz değeri 0,0866 olarak belirlenmiştir.

4.2.7. Zamanlılık Verilerine İlişkin Bulgular

Pamuk, mısır ve buğday ürünlerine ait ekim işlemleri için kullanılan günlük zamanlılık katsayısı değerleri Çizelge 4.27' de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Buğday, Pamuk ve Mısır Ürünlerine Ait Ekim İşlemleri İçin Zamanlılık Katsayıları (Işık, 1988)

Tarımsal İşlem	Tarımsal Ürün			
	Buğday	Pamuk	Ana Ü. Mısır	II. Ü. Mısır
Ekim	0,0044	0,0127	0,0102	0,0317

4.2.8. Çalışılabilir Gün Olasılığı

Tarım iş makinelerine ait çalışılabilir gün olasılıkları, makina özellikleri dikkate alınarak iki grup halinde belirlenmiştir. Birinci grup tarım makinelerinde santrifüj gübre dağıtma makinası ve tarla pülverizatörü yer almaktadır. İkinci grup tarım makinelerinde ise kulaklı pulluk, goble diskaro, diskli tırmık, tapan, universal ekim makinası, araçapa kültivatörü, gübreli araçapa makinası, tava makinası yer

almaktadır. Tarım iş makinaları için belirlen çalışılabilir gün olasılıkları İŞGÜNSAY isimli bilgisayar programıyla % 60, % 80 ve % 99 olasılık düzeylerinde belirlenmiş ve bu değerler Çizelge 4.28...4.33'de verilmiştir. Modelde ekim işlemleri için belirlenen zamanlilik giderlerinde kullanılan çalışılabilir gün olasılıkları değerleri % 80 olasılık düzeyinde alınmıştır.

Ürünlerin ekim dönemlerine göre çalışılabilir gün olasılığı değerleri buğday için 0,62, pamuk ve ana ürün mısır için 0,52, ikinci ürün mısır için 1,00 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

I. GRUP TARIM MAKİNALARINA AİT ÇALIŞILABİLİR GÜN OLASILIKLARI

(Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası, Tarla Pülverizatörü)

GİRDİLER

İklim İstasyonunun Bulunduğu Yerin Adı	: Kırıkhan
Toprak Profil (Çalışma) Derinliği (mm)	: 50,00
Toprak Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	: 1,185
Solma Noktası (% nem)	: 17,00
Tarla Kapasitesinde Toprak Nemi (% nem)	: 26,50
Tarla Kapasitesinde Toprak Nemi (mm)	: 15,70
Doyma Noktasında Toprak Nemi (% nem)	: 47,30
Doyma Noktasında Toprak Nemi (mm)	: 28,03

HİDROLİK GEÇİRGENLİK DEĞERLERİ :

Tarla Kapasitesinde HD (mm/gün)	: 0,80
Doyma Noktasında HD (mm/gün)	: 33,50
Çalışılabilir Maksimum Toprak Nemi (%)	: 24,00
Çalışılabilir Maksimum Kar Yüksekliği (mm)	: 0,00
Çalışılabilir Minimum Toprak Sıcaklığı(°C)	: 1,00

Çizelge 4.28. Araştırma Bölgesi İçin Aylık Çalışılabilir Gün Olasılıkları
(I. Grup Tarım İş Makinaları)

Ay	Olasılık Düzeyi			
	Ortalama	% 60	% 80	% 99
MART	0.874	0.847	0.831	0.772
NİSAN	0.903	0.878	0.864	0.811
MAYIS	0.974	0.965	0.960	0.940
HAZİRAN	0.980	0.972	0.968	0.951
TEMMUZ	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL	0.997	0.994	0.992	0.986
EKİM	0.971	0.959	0.953	0.928
KASIM	0.893	0.872	0.860	0.815
ARALIK	0.748	0.715	0.696	0.626
OCAK	0.713	0.671	0.647	0.557
ŞUBAT	0.814	0.785	0.769	0.709

Çizelge 4.29. Araştırma Bölgesi İçin İkışer Haftalık Çalışılabilir Gün Olasılıkları
(I. Grup Tarım İş Makinaları)

Dönem		Olasılık Düzeyi			
		Ortalama	% 60	% 80	% 99
MART 1	MART 14	0.814	0.783	0.765	0.698
MART 15	MART 31	0.924	0.893	0.876	0.813
NİSAN 1	NİSAN 14	0.886	0.852	0.832	0.760
NİSAN 15	NİSAN 30	0.919	0.894	0.880	0.828
MAYIS 1	MAYIS 14	0.964	0.945	0.934	0.893
MAYIS 15	MAYIS 31	0.982	0.974	0.970	0.953
HAZİRAN 1	HAZİRAN 14	0.964	0.947	0.938	0.902
HAZİRAN 15	HAZİRAN 30	0.994	0.988	0.985	0.973
TEMMUZ 1	TEMMUZ 14	1.000	1.000	1.000	1.000
TEMMUZ 15	TEMMUZ 31	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 1	AĞUSTOS 14	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 15	AĞUSTOS 31	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 1	EYLÜL 14	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 15	EYLÜL 30	0.994	0.988	0.985	0.973
EKİM 1	EKİM 14	0.964	0.943	0.931	0.885
EKİM 15	EKİM 31	0.976	0.965	0.958	0.934
KASIM 1	KASIM 14	0.936	0.916	0.905	0.863
KASIM 15	KASIM 30	0.856	0.830	0.815	0.760
ARALIK 1	ARALIK 14	0.793	0.724	0.685	0.540
ARALIK 15	ARALIK 31	0.712	0.673	0.652	0.571
OCAK 1	OCAK 14	0.700	0.639	0.605	0.476
OCAK 15	OCAK 31	0.724	0.667	0.635	0.516
ŞUBAT 1	ŞUBAT 14	0.793	0.752	0.730	0.644
ŞUBAT 15	ŞUBAT 29	0.833	0.800	0.781	0.711

Çizelge 4.30. Araştırma Bölgesi İçin Haftalık Çalışılabilir Gün Olasılıkları (I. Grup Tarım İş Makinaları)

Dönem		Olasılık Düzeyi			
		Ortalama	% 60	% 80	% 99
MART 1	MART 7	0.686	0.637	0.609	0.505
MART 8	MART 14	0.943	0.915	0.899	0.840
MART 15	MART 21	0.900	0.867	0.849	0.779
MART 22	MART 31	0.940	0.905	0.885	0.810
NİSAN 1	NİSAN 7	0.886	0.845	0.821	0.734
NİSAN 8	NİSAN 14	0.886	0.845	0.821	0.734
NİSAN 15	NİSAN 21	0.871	0.828	0.803	0.710
NİSAN 22	NİSAN 30	0.956	0.934	0.922	0.876
MAYIS 1	MAYIS 7	0.971	0.946	0.932	0.879
MAYIS 8	MAYIS 14	0.957	0.938	0.927	0.886
MAYIS 15	MAYIS 21	0.971	0.955	0.945	0.910
MAYIS 22	MAYIS 31	0.990	0.981	0.976	0.958
HAZİRAN 1	HAZİRAN 7	0.943	0.909	0.890	0.819
HAZİRAN 8	HAZİRAN 14	0.986	0.973	0.966	0.939
HAZİRAN 15	HAZİRAN 21	0.986	0.973	0.966	0.939
HAZİRAN 22	HAZİRAN 30	1.000	1.000	1.000	1.000
TEMMUZ 1	TEMMUZ 7	1.000	1.000	1.000	1.000
TEMMUZ 8	TEMMUZ 14	1.000	1.000	1.000	1.000
TEMMUZ 15	TEMMUZ 21	1.000	1.000	1.000	1.000
TEMMUZ 22	TEMMUZ 31	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 1	AĞUSTOS 7	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 8	AĞUSTOS 14	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 15	AĞUSTOS 21	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 22	AĞUSTOS 31	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 1	EYLÜL 7	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 8	EYLÜL 14	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 15	EYLÜL 21	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 22	EYLÜL 30	0.989	0.979	0.974	0.953
EKİM 1	EKİM 7	0.971	0.955	0.945	0.910
EKİM 8	EKİM 14	0.957	0.930	0.915	0.858
EKİM 15	EKİM 21	0.957	0.938	0.927	0.886
EKİM 22	EKİM 31	0.990	0.981	0.976	0.958
KASIM 1	KASIM 7	0.900	0.858	0.834	0.744
KASIM 8	KASIM 14	0.971	0.955	0.945	0.910
KASIM 15	KASIM 21	0.900	0.862	0.841	0.761
KASIM 22	KASIM 30	0.822	0.778	0.753	0.659
ARALIK 1	ARALIK 7	0.786	0.710	0.667	0.507
ARALIK 8	ARALIK 14	0.800	0.724	0.681	0.521
ARALIK 15	ARALIK 21	0.786	0.735	0.706	0.599
ARALIK 22	ARALIK 31	0.660	0.616	0.591	0.498
OCAK 1	OCAK 7	0.643	0.569	0.528	0.373
OCAK 8	OCAK 14	0.757	0.695	0.659	0.527
OCAK 15	OCAK 21	0.757	0.679	0.636	0.471
OCAK 22	OCAK 31	0.700	0.617	0.570	0.394
ŞUBAT 1	ŞUBAT 7	0.829	0.780	0.752	0.648
ŞUBAT 8	ŞUBAT 14	0.757	0.695	0.659	0.527
ŞUBAT 15	ŞUBAT 21	0.829	0.764	0.727	0.591
ŞUBAT 22	ŞUBAT 29	0.837	0.814	0.801	0.751

II. GRUP TARIM MAKİNALARINA AİT ÇALIŞILABİLİR GÜN OLASILIKLARI

(Kulaklı Pulluk, Goble Diskaro, Diskli Tırmık, Araçapa Kültivatörü, Tapan, Üniwersal Ekim Makinası, Gübrelı Araçapa Makinası, Tava Makinası)

GİRDİLER

İklim İstasyonunun Bulunduğu Yerın Adı	:	Kırıkhan
Toprak Profil (Çalışma) Derinliği (mm)	:	300,0
Toprak Hacim Ağırlığı (gr/cm ³)	:	1,185
Solma Noktası (% nem)	:	17,0
Tarla Kapasitesinde Toprak Nemi (% nem)	:	26,5
Tarla Kapasitesinde Toprak Nemi (mm)	:	94,2
Doyma Noktasında Toprak Nemi (% nem)	:	47,3
Doyma Noktasında Toprak Nemi (mm)	:	168,2

HİDROLİK GEÇİRGENLİK DEĞERLERİ :

Tarla Kapasitesinde HD (mm/gün)	:	0,8
Doyma Noktasında HD (mm/gün)	:	33,5
Çalışılabilir Maksimum Toprak Nemi (%)	:	24,0
Çalışılabilir Maksimum Kar Yüksekliği (mm)	:	0,0
Çalışılabilir Minimum Toprak Sıcaklığı(°C)	:	1,0

Çizelge 4.31. Araştırma Bölgesi İçin Aylık Çalışılabilir Gün Olasılıkları
(II. Grup Tarım İş Makinaları)

Ay	Olasılık Düzeyi			
	Ortalama	% 60	% 80	% 99
MART	0.290	0.216	0.175	0.018
NİSAN	0.467	0.362	0.303	0.081
MAYIS	0.655	0.571	0.524	0.347
HAZİRAN	0.903	0.863	0.841	0.757
TEMMUZ	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL	1.000	1.000	1.000	1.000
EKİM	0.932	0.872	0.839	0.712
KASIM	0.743	0.662	0.616	0.443
ARALIK	0.297	0.200	0.145	0.000
OCAK	0.035	0.014	0.001	0.000
ŞUBAT	0.103	0.022	0.000	0.000

Çizelge 4.32. Araştırma Bölgesi İçin İkişer Haftalık Çalışılabilir Gün Olasılıkları
(II. Grup Tarım İş Makinaları)

Dönem		Olasılık Düzeyi			
		Ortalama	% 60	% 80	% 99
MART 1	MART 14	0.164	0.096	0.058	0.000
MART 15	MART 31	0.394	0.278	0.213	0.000
NİSAN 1	NİSAN 14	0.486	0.351	0.274	0.000
NİSAN 15	NİSAN 30	0.450	0.331	0.263	0.011
MAYIS 1	MAYIS 14	0.529	0.422	0.361	0.135
MAYIS 15	MAYIS 31	0.759	0.671	0.621	0.436
HAZİRAN 1	HAZİRAN 14	0.793	0.707	0.659	0.479
HAZİRAN 15	HAZİRAN 30	1.000	1.000	1.000	1.000
TEMMUZ 1	TEMMUZ 14	1.000	1.000	1.000	1.000
TEMMUZ 15	TEMMUZ 31	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 1	AĞUSTOS 14	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 15	AĞUSTOS 31	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 1	EYLÜL 14	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 15	EYLÜL 30	1.000	1.000	1.000	1.000
EKİM 1	EKİM 14	0.964	0.933	0.915	0.848
EKİM 15	EKİM 31	0.906	0.823	0.776	0.600
KASIM 1	KASIM 14	0.829	0.751	0.707	0.543
KASIM 15	KASIM 30	0.669	0.568	0.510	0.297
ARALIK 1	ARALIK 14	0.336	0.206	0.133	0.000
ARALIK 15	ARALIK 31	0.265	0.170	0.117	0.000
OCAK 1	OCAK 14	0.079	0.030	0.003	0.000
OCAK 15	OCAK 31	0.000	0.000	0.000	0.000
ŞUBAT 1	ŞUBAT 14	0.093	0.011	0.000	0.000
ŞUBAT 15	ŞUBAT 29	0.113	0.031	0.000	0.000

Çizelge 4.33. Araştırma Bölgesi İçin Haftalık Çalışılabilir Gün Olasılıkları (II. Grup Tarım İş Makinaları)

Dönem		Olasılık Düzeyi			
		Ortalama	% 60	% 80	% 99
MART 1	MART 7	0.043	0.005	0.000	0.000
MART 8	MART 14	0.286	0.178	0.117	0.000
MART 15	MART 21	0.400	0.274	0.203	0.000
MART 22	MART 31	0.390	0.266	0.196	0.000
NİSAN 1	NİSAN 7	0.457	0.321	0.243	0.000
NİSAN 8	NİSAN 14	0.514	0.378	0.301	0.014
NİSAN 15	NİSAN 21	0.514	0.377	0.299	0.009
NİSAN 22	NİSAN 30	0.400	0.267	0.191	0.000
MAYIS 1	MAYIS 7	0.457	0.329	0.256	0.000
MAYIS 8	MAYIS 14	0.600	0.478	0.410	0.153
MAYIS 15	MAYIS 21	0.671	0.548	0.478	0.217
MAYIS 22	MAYIS 31	0.820	0.724	0.670	0.468
HAZİRAN 1	HAZİRAN 7	0.729	0.620	0.558	0.328
HAZİRAN 8	HAZİRAN 14	0.857	0.782	0.739	0.580
HAZİRAN 15	HAZİRAN 21	1.000	1.000	1.000	1.000
HAZİRAN 22	HAZİRAN 30	1.000	1.000	1.000	1.000
TEMMUZ 1	TEMMUZ 7	1.000	1.000	1.000	1.000
TEMMUZ 8	TEMMUZ 14	1.000	1.000	1.000	1.000
TEMMUZ 15	TEMMUZ 21	1.000	1.000	1.000	1.000
TEMMUZ 22	TEMMUZ 31	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 1	AĞUSTOS 7	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 8	AĞUSTOS 14	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 15	AĞUSTOS 21	1.000	1.000	1.000	1.000
AĞUSTOS 22	AĞUSTOS 31	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 1	EYLÜL 7	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 8	EYLÜL 14	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 15	EYLÜL 21	1.000	1.000	1.000	1.000
EYLÜL 22	EYLÜL 30	1.000	1.000	1.000	1.000
EKİM 1	EKİM 7	1.000	1.000	1.000	1.000
EKİM 8	EKİM 14	0.929	0.865	0.830	0.696
EKİM 15	EKİM 21	0.900	0.812	0.762	0.575
EKİM 22	EKİM 31	0.910	0.831	0.786	0.618
KASIM 1	KASIM 7	0.914	0.864	0.835	0.729
KASIM 8	KASIM 14	0.743	0.626	0.559	0.312
KASIM 15	KASIM 21	0.757	0.640	0.573	0.325
KASIM 22	KASIM 30	0.600	0.485	0.419	0.175
ARALIK 1	ARALIK 7	0.343	0.211	0.136	0.000
ARALIK 8	ARALIK 14	0.329	0.198	0.124	0.000
ARALIK 15	ARALIK 21	0.357	0.244	0.180	0.000
ARALIK 22	ARALIK 31	0.200	0.104	0.050	0.000
OCAK 1	OCAK 7	0.157	0.060	0.006	0.000
OCAK 8 -	OCAK 14	0.000	0.000	0.000	0.000
OCAK 15	OCAK 21	0.000	0.000	0.000	0.000
OCAK 22	OCAK 31	0.000	0.000	0.000	0.000
ŞUBAT 1	ŞUBAT 7	0.086	0.010	0.000	0.000
ŞUBAT 8	ŞUBAT 14	0.100	0.012	0.000	0.000
ŞUBAT 15	ŞUBAT 21	0.100	0.012	0.000	0.000
ŞUBAT 22	ŞUBAT 29	0.125	0.044	0.000	0.000

4.2.9. Ürünlerin Değeri ve Verimi

2005 yılı üretim döneminde anket çalışmasıyla belirlenen, ovada yetiştirilen ürünlerin, değerleri ve bu ürünlere ait ortalama verim değerleri Çizelge 4. 34'de verilmiştir.

Çalışma döneminde; 1 ABD Dolarının serbest piyasada satış bedeli 1,35 YTL' dir.

Çizelge 4.34. Üretimi Yapılan Bitkilere Ait Ürün Değerleri ve Ortalama Verimleri

Ürün	Ürün Değeri		Ortalama Verim (kg/ha)
	YTL/kg	\$/kg	
Buğday	0,27	0,20	4.855
Pamuk	0,88	0,65	4.620
II. Ürün Mısır	0,22	0,16	8.824
Ana Ürün Mısır	0,22	0,16	9.105
II. Ürün Havuç	0,23	0,17	2.410
Soğan	0,14	0,10	3.820
Domates	0,18	0,13	7.240
Kavun	0,27	0,20	2.965

4.2.10. Günlük Çalışma Saati

Araştırmada, günlük çalışma saati tarım makinaları ile çalışmada ortalama 10 saat olarak belirlenmiştir.

4.2.11. Taşıma Uzaklıkları

Üretimi yapılan ürünlere ait taşıma uzaklıkları, köylerin ve tarım alanlarının konumu dikkate alınarak, yaklaşık olarak 15 km olarak belirlenmiştir

4.2.12. Taşınan Yük Miktarları

Ürünlere ait birim alan başına taşınan, tohum, gübre ve hasat edilen ürün değerleri Çizelge 4.35' de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Buğday, Pamuk, Ana ve İkinci Ürün Mısırdaki, Üretim Sezonunda Birim Alanda Taşınan Tohum, Gübre ve Ürün Miktarları

Yük Çeşidi	Taşınan Yük Miktarı (kg/ha)			
	Buğday	Pamuk	Ana Ürün Mısır	II. Ürün Mısır
Tohum	300	60	25	25
Gübre	650	1000	750	750
Ürün	4.855	4.620	8.824	9.105
Toplam	5.805	5.680	9.599	9.880

Çizelge 4.35' de görüldüğü gibi; buğday, pamuk, ana ürün ve ikinci ürün mısır için taşınan yük miktarı toplam olarak 5.805, 5.680, 9.599 ve 9.880 kg/ha olarak belirlenmiştir.

4.2.13. Optimum Makina Genişlikleri ve Traktör Kuyruk Mili Gücü

Yapılan çalışmada, bölgenin tarımsal yapısı dikkate alınarak, 8 farklı ürün deseni ve 5 farklı üretim alanı belirlenmiştir. Bu ürün deseni ve üretim alanına sahip işletmeler için traktörün yıllık kullanım süresi 500 h/yıl ve 1000 h/yıl için belirlenen optimum traktör kuyruk mili gücü, tarım makinaları büyüklükleri ve optimuma yakın tarım makinaları büyüklükleri Çizelge 4.36...Çizelge 4.43' te verilmiştir.

Çizelge 4.36. % 100 Buğday Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)

Ürün	Buğday	Pamuk	A.Ü.Mısır	II. Ü.Mısır
Alan Oranı (%)	100	0	0	0

h=500 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,01	1,43	2,03	2,49	3,21	0,69	1,50	1,03	1,99	1,54	2,67	1,94	3,19	2,58	3,99
Goble Diskaro	1,27	1,79	2,54	3,11	4,01	0,90	1,80	1,34	2,40	1,98	3,24	2,49	3,88	3,30	4,88
Kültivatör	1,10	1,56	2,21	2,70	3,49	0,76	1,60	1,14	2,13	1,69	2,87	2,13	3,43	2,83	4,30
Tapan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tahıl Ekim Makinası	1,26	1,85	2,83	3,70	5,33	0,89	1,76	1,40	2,45	2,25	3,55	3,03	4,51	4,52	6,29
Sant. Güb. Dag. Mak.	3,58	5,15	7,49	9,42	12,78	2,95	4,36	4,37	6,06	6,54	8,58	8,34	10,63	11,52	14,18
Üniv. Mek.Ekim Mak.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Araçapa Kültivatörü	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gübreli Araçapa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tava Makinası	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tarla Pülverizatörü	2,43	3,43	4,85	5,94	7,67	1,91	3,07	2,81	4,19	4,10	5,74	5,11	6,91	6,71	8,76

h=1000 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	0,79	1,12	1,58	1,93	2,50	0,51	1,22	0,77	1,62	1,16	2,16	1,46	2,56	1,95	3,20
Goble Diskaro	0,99	1,39	1,97	2,42	3,12	0,67	1,46	1,00	1,94	1,49	2,61	1,88	3,11	2,50	3,89
Kültivatör	0,86	1,21	1,72	2,10	2,71	0,56	1,31	0,85	1,73	1,27	2,31	1,60	2,75	2,14	3,44
Tapan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tahıl Ekim Makinası	1,00	1,52	2,39	3,21	4,77	0,69	1,47	1,11	2,07	1,87	3,06	2,59	3,97	4,01	5,68
Sant. Güb. Dag. Mak.	2,94	4,25	6,26	7,96	11,01	2,37	3,65	3,55	5,09	5,39	7,26	6,98	9,08	9,84	12,31
Üniv. Mek.Ekim Mak.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Araçapa Kültivatörü	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gübreli Araçapa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tava Makinası	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tarla Pülverizatörü	1,97	2,79	3,94	4,83	6,24	1,52	2,56	2,24	3,48	3,28	4,75	4,08	5,71	5,38	7,23

Alan (ha)	5	10	20	30	50
Optimum Traktör Kuyruk Mili Gücü (kW)	8	12	17	21	27

Çizelge 4.37. % 100 Pamuk Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)

Ürün	Buğday	Pamuk	A.Ü.Mısır	II. Ü.Mısır
Alan Oranı (%)	0	100	0	0

h=500 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,43	2,03	2,87	3,51	4,54	1,03	1,99	1,54	2,67	2,28	3,62	2,85	4,33	3,77	5,46
Goble Diskaro	1,27	1,79	2,54	3,11	4,01	0,90	1,80	1,34	2,40	1,98	3,24	2,49	3,88	3,30	4,88
Kültüvatör	1,10	1,56	2,21	2,70	3,49	0,76	1,60	1,14	2,13	1,69	2,87	2,13	3,43	2,83	4,30
Tapan	3,15	4,45	6,30	7,71	9,95	2,52	3,93	3,70	5,36	5,38	7,36	6,69	8,88	8,79	11,27
Sant. Güb. Dag. Mak.	2,50	3,53	4,99	6,11	7,89	1,97	3,16	2,90	4,30	4,23	5,90	5,26	7,11	6,92	9,01
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,48	2,48	4,39	6,27	10,01	1,09	2,03	1,95	3,16	3,66	5,26	5,38	7,30	8,88	11,30
Araçapa Kültüvatörü	3,13	4,43	6,27	7,68	9,91	2,51	3,91	3,68	5,34	5,36	7,33	6,66	8,85	8,75	11,23
Gübreli Araçapa	1,67	2,36	3,34	4,09	5,28	1,23	2,26	1,83	3,05	2,69	4,14	3,37	4,96	4,45	6,26
Tava Makinası	3,43	4,85	6,86	8,40	10,85	2,78	4,24	4,06	5,80	5,91	7,97	7,34	9,62	9,63	12,22
Tarla Pülverizatörü	3,43	4,85	6,86	8,40	10,85	2,81	4,19	4,10	5,74	5,96	7,90	7,40	9,54	9,70	12,13

h=1000 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,12	1,58	2,23	2,73	3,53	0,77	1,62	1,16	2,16	1,72	2,90	2,16	3,47	2,86	4,35
Goble Diskaro	0,99	1,39	1,97	2,42	3,12	0,67	1,46	1,00	1,94	1,49	2,61	1,88	3,11	2,50	3,89
Kültüvatör	0,86	1,21	1,72	2,10	2,71	0,56	1,31	0,85	1,73	1,27	2,31	1,60	2,75	2,14	3,44
Tapan	2,45	3,46	4,90	6,00	7,74	1,90	3,15	2,80	4,27	4,10	5,85	5,11	7,04	6,72	8,91
Sant. Güb. Dag. Mak.	2,03	2,87	4,06	4,97	6,42	1,57	2,63	2,31	3,57	3,38	4,88	4,21	5,87	5,54	7,43
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,32	2,29	4,18	6,05	9,79	0,95	1,84	1,78	2,94	3,46	5,03	5,18	7,06	8,66	11,05
Araçapa Kültüvatörü	2,44	3,45	4,88	5,97	7,71	1,90	3,13	2,79	4,26	4,08	5,82	5,08	7,01	6,69	8,88
Gübreli Araçapa	1,36	1,92	2,71	3,32	4,29	0,97	1,90	1,45	2,55	2,14	3,44	2,68	4,12	3,55	5,19
Tava Makinası	2,67	3,77	5,34	6,53	8,44	2,10	3,39	3,08	4,62	4,50	6,32	5,60	7,62	7,37	9,66
Tarla Pülverizatörü	2,79	3,94	5,58	6,83	8,82	2,24	3,48	3,28	4,75	4,77	6,52	5,93	7,87	7,79	9,99

Alan (ha)	5	10	20	30	50
Optimum Traktör Kuyruk Mili Gücü (kW)	16	25	43	59	93

Çizelge 4.38. % 50 Buğday + II.Ürün Mısır, % 50 Pamuk Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)

Ürün	Buğday	Pamuk	A.Ü.Mısır	II. Ü.Mısır
Alan Oranı (%)	50	50	0	50

h=500 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,43	2,03	2,87	3,51	4,54	1,03	1,99	1,54	2,67	2,28	3,62	2,85	4,33	3,77	5,46
Goble Diskaro	1,55	2,20	3,11	3,80	4,91	1,13	2,13	1,69	2,86	2,49	3,88	3,11	4,65	4,11	5,86
Kültivatör	1,56	2,21	3,12	3,82	4,93	1,14	2,13	1,69	2,87	2,50	3,90	3,13	4,67	4,13	5,89
Tapan	3,85	5,45	7,71	9,44	12,19	3,16	4,71	4,61	6,45	6,69	8,88	8,31	10,73	10,89	13,64
Tahlı Ekim Makinası	0,87	1,26	1,85	2,36	3,27	0,58	1,30	0,89	1,76	1,40	2,45	1,84	3,03	2,65	4,04
Sant. Güb. Dag. Mak.	3,54	5,03	7,17	8,85	11,59	2,91	4,32	4,26	5,94	6,24	8,24	7,81	10,02	10,39	12,93
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,30	2,02	3,31	4,54	6,96	0,93	1,81	1,54	2,64	2,68	4,08	3,80	5,43	6,02	8,04
Araçapa Kültivatörü	2,71	3,84	5,43	6,65	8,58	2,14	3,44	3,14	4,69	4,59	6,43	5,71	7,74	7,51	9,82
Gübreli Araçapa	1,67	2,36	3,34	4,09	5,28	1,23	2,26	1,83	3,05	2,69	4,14	3,37	4,96	4,45	6,26
Tava Makinası	3,43	4,85	6,86	8,40	10,85	2,78	4,24	4,06	5,80	5,91	7,97	7,34	9,62	9,63	12,22
Tarla Pülverizatörü	3,83	5,42	7,67	9,39	12,13	3,18	4,63	4,63	6,35	6,71	8,76	8,33	10,60	10,91	13,48

h=1000 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,12	1,58	2,23	2,73	3,53	0,77	1,62	1,16	2,16	1,72	2,90	2,16	3,47	2,86	4,35
Goble Diskaro	1,21	1,71	2,42	2,96	3,82	0,85	1,72	1,27	2,31	1,88	3,11	2,35	3,72	3,12	4,67
Kültivatör	1,21	1,72	2,43	2,97	3,84	0,85	1,73	1,27	2,31	1,89	3,12	2,37	3,73	3,14	4,69
Tapan	3,00	4,24	6,00	7,34	9,48	2,39	3,76	3,50	5,13	5,11	7,04	6,35	8,49	8,34	10,77
Tahlı Ekim Makinası	0,69	1,00	1,52	1,97	2,80	0,43	1,08	0,69	1,47	1,11	2,07	1,50	2,58	2,23	3,52
Sant. Güb. Dag. Mak.	2,89	4,11	5,88	7,28	9,60	2,32	3,59	3,42	4,93	5,04	6,85	6,34	8,35	8,51	10,82
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,11	1,78	3,02	4,23	6,63	0,77	1,59	1,34	2,37	2,43	3,76	3,52	5,10	5,71	7,69
Araçapa Kültivatörü	2,11	2,99	4,22	5,17	6,68	1,61	2,77	2,38	3,75	3,49	5,11	4,35	6,15	5,73	7,77
Gübreli Araçapa	1,36	1,92	2,71	3,32	4,29	0,97	1,90	1,45	2,55	2,14	3,44	2,68	4,12	3,55	5,19
Tava Makinası	2,67	3,77	5,34	6,53	8,44	2,10	3,39	3,08	4,62	4,50	6,32	5,60	7,62	7,37	9,66
Tarla Pülverizatörü	3,12	4,41	6,24	7,64	9,86	2,53	3,84	3,70	5,26	5,38	7,23	6,68	8,73	8,77	11,09

Alan (ha)	5	10	20	30	50
Optimum Traktör Kuyruk Mili Gücü (kW)	15	23	36	47	70

Çizelge 4.39. % 100 Buğday + II.Ürün Mısır Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)

Ürün	Buğday	Pamuk	A.Ü.Mısır	II. Ü.Mısır
Alan Oranı (%)	100	0	0	100

h=500 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,43	2,03	2,87	3,51	4,54	1,03	1,99	1,54	2,67	2,28	3,62	2,85	4,33	3,77	5,46
Goble Diskaro	1,79	2,54	3,59	4,39	5,67	1,34	2,40	1,98	3,24	2,92	4,41	3,64	5,30	4,81	6,69
Kültivatör	1,91	2,70	3,82	4,68	6,04	1,44	2,54	2,13	3,43	3,13	4,67	3,90	5,61	5,15	7,09
Tapan	4,45	6,30	8,90	10,90	14,08	3,70	5,36	5,38	7,36	7,80	10,16	9,68	12,28	12,68	15,63
Tahıl Ekim Makinası	1,26	1,85	2,83	3,70	5,33	0,89	1,76	1,40	2,45	2,25	3,55	3,03	4,51	4,52	6,29
Sant. Güb. Dag. Mak.	4,37	6,24	9,00	11,23	15,02	3,66	5,22	5,38	7,24	7,95	10,19	10,05	12,55	13,65	16,53
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,37	2,19	3,73	5,22	8,17	0,99	1,89	1,70	2,84	3,06	4,54	4,42	6,17	7,15	9,34
Araçapa Kültivatörü	2,22	3,13	4,43	5,43	7,01	1,70	2,88	2,51	3,91	3,68	5,34	4,59	6,43	6,04	8,13
Gübreli Araçapa	1,67	2,36	3,34	4,09	5,28	1,23	2,26	1,83	3,05	2,69	4,14	3,37	4,96	4,45	6,26
Tava Makinası	3,43	4,85	6,86	8,40	10,85	2,78	4,24	4,06	5,80	5,91	7,97	7,34	9,62	9,63	12,22
Tarla Pülverizatörü	4,20	5,94	8,40	10,29	13,28	3,51	5,03	5,11	6,91	7,40	9,54	9,17	11,54	12,00	14,70

h=1000 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,12	1,58	2,23	2,73	3,53	0,77	1,62	1,16	2,16	1,72	2,90	2,16	3,47	2,86	4,35
Goble Diskaro	1,39	1,97	2,79	3,42	4,41	1,00	1,94	1,49	2,61	2,20	3,53	2,76	4,22	3,66	5,32
Kültivatör	1,49	2,10	2,97	3,64	4,70	1,08	2,05	1,60	2,75	2,37	3,73	2,96	4,47	3,92	5,63
Tapan	3,46	4,90	6,92	8,48	10,95	2,80	4,27	4,10	5,85	5,96	8,04	7,41	9,70	9,72	12,33
Tahıl Ekim Makinası	1,00	1,52	2,39	3,21	4,77	0,69	1,47	1,11	2,07	1,87	3,06	2,59	3,97	4,01	5,68
Sant. Güb. Dag. Mak.	3,57	5,13	7,46	9,39	12,74	2,93	4,35	4,35	6,04	6,51	8,55	8,32	10,60	11,48	14,14
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,19	1,98	3,48	4,95	7,89	0,84	1,69	1,51	2,59	2,83	4,26	4,17	5,88	6,89	9,04
Araçapa Kültivatörü	1,72	2,44	3,45	4,22	5,45	1,28	2,32	1,90	3,13	2,79	4,26	3,49	5,11	4,61	6,45
Gübreli Araçapa	1,36	1,92	2,71	3,32	4,29	0,97	1,90	1,45	2,55	2,14	3,44	2,68	4,12	3,55	5,19
Tava Makinası	2,67	3,77	5,34	6,53	8,44	2,10	3,39	3,08	4,62	4,50	6,32	5,60	7,62	7,37	9,66
Tarla Pülverizatörü	3,42	4,83	6,83	8,37	10,80	2,80	4,17	4,08	5,71	5,93	7,87	7,37	9,51	9,66	12,09

Alan (ha)	5	10	20	30	50
Optimum Traktör Kuyruk Mili Gücü (kW)	17	25	40	54	81

Çizelge 4.40. % 25 Buğday + II.Ürün Mısır, % 75 Pamuk Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)

Ürün	Buğday	Pamuk	A.Ü.Mısır	II. Ü.Mısır
Alan Oranı (%)	25	75	0	25

h=500 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,43	2,03	2,87	3,51	4,54	1,03	1,99	1,54	2,67	2,28	3,62	2,85	4,33	3,77	5,46
Goble Diskaro	1,42	2,01	2,84	3,47	4,48	1,02	1,97	1,52	2,64	2,25	3,58	2,81	4,29	3,72	5,40
Kültivatör	1,35	1,91	2,70	3,31	4,27	0,96	1,89	1,44	2,54	2,13	3,43	2,67	4,11	3,53	5,17
Tapan	3,52	4,98	7,04	8,62	11,13	2,85	4,34	4,17	5,94	6,07	8,16	7,54	9,85	9,89	12,52
Tahıl Ekim Makinası	0,61	0,87	1,26	1,57	2,11	0,37	0,99	0,58	1,30	0,89	1,76	1,16	2,13	1,63	2,75
Sant. Güb. Dag. Mak.	3,06	4,34	6,15	7,55	9,79	2,48	3,78	3,63	5,18	5,29	7,14	6,59	8,64	8,70	11,03
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,36	2,18	3,70	5,18	8,10	0,98	1,89	1,69	2,82	3,04	4,51	4,38	6,12	7,08	9,26
Araçapa Kültivatörü	2,93	4,15	5,86	7,18	9,27	2,33	3,69	3,42	5,03	4,99	6,90	6,20	8,32	8,15	10,55
Gübreli Araçapa	1,67	2,36	3,34	4,09	5,28	1,23	2,26	1,83	3,05	2,69	4,14	3,37	4,96	4,45	6,26
Tava Makinası	3,43	4,85	6,86	8,40	10,85	2,78	4,24	4,06	5,80	5,91	7,97	7,34	9,62	9,63	12,22
Tarla Pülverizatörü	3,64	5,14	7,28	8,91	11,50	3,00	4,41	4,37	6,05	6,34	8,34	7,87	10,08	10,32	12,83

h=1000 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,12	1,58	2,23	2,73	3,53	0,77	1,62	1,16	2,16	1,72	2,90	2,16	3,47	2,86	4,35
Goble Diskaro	1,10	1,56	2,20	2,70	3,49	0,76	1,60	1,14	2,13	1,69	2,87	2,13	3,43	2,83	4,30
Kültivatör	1,05	1,49	2,10	2,57	3,32	0,72	1,54	1,08	2,05	1,60	2,75	2,01	3,29	2,68	4,12
Tapan	2,74	3,87	5,47	6,70	8,65	2,16	3,47	3,17	4,73	4,63	6,47	5,76	7,80	7,57	9,89
Tahıl Ekim Makinası	0,48	0,69	1,00	1,27	1,75	0,27	0,82	0,43	1,08	0,69	1,47	0,91	1,78	1,31	2,33
Sant. Güb. Dag. Mak.	2,49	3,53	5,01	6,16	8,02	1,97	3,15	2,90	4,30	4,25	5,92	5,31	7,16	7,03	9,14
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,19	1,96	3,45	4,91	7,81	0,84	1,68	1,50	2,58	2,81	4,23	4,13	5,83	6,82	8,96
Araçapa Kültivatörü	2,28	3,22	4,56	5,59	7,21	1,76	2,96	2,59	4,01	3,79	5,48	4,73	6,60	6,23	8,35
Gübreli Araçapa	1,36	1,92	2,71	3,32	4,29	0,97	1,90	1,45	2,55	2,14	3,44	2,68	4,12	3,55	5,19
Tava Makinası	2,67	3,77	5,34	6,53	8,44	2,10	3,39	3,08	4,62	4,50	6,32	5,60	7,62	7,37	9,66
Tarla Pülverizatörü	2,96	4,18	5,92	7,25	9,36	2,39	3,67	3,49	5,01	5,08	6,89	6,32	8,31	8,29	10,56

Alan (ha)	5	10	20	30	50
Optimum Traktör Kuyruk Mili Gücü (kW)	15	24	38	51	78

Çizelge 4.41. % 75 Buğday + II.Ürün Mısır, % 25 Pamuk Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)

Ürün	Buğday	Pamuk	A.Ü.Mısır	II. Ü.Mısır
Alan Oranı (%)	75	25	0	75

h=500 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,43	2,03	2,87	3,51	4,54	1,03	1,99	1,54	2,67	2,28	3,62	2,85	4,33	3,77	5,46
Goble Diskaro	1,68	2,37	3,36	4,11	5,30	1,24	2,27	1,84	3,06	2,71	4,16	3,39	4,99	4,47	6,29
Kültivatör	1,74	2,47	3,49	4,27	5,52	1,30	2,35	1,92	3,17	2,83	4,30	3,53	5,17	4,67	6,52
Tapan	4,16	5,89	8,33	10,20	13,17	3,43	5,05	5,01	6,92	7,27	9,54	9,02	11,54	11,82	14,67
Tahıl Ekim Makinası	1,08	1,57	2,36	3,05	4,32	0,75	1,55	1,16	2,13	1,84	3,03	2,45	3,80	3,60	5,19
Sant. Güb. Dag. Mak.	3,97	5,66	8,11	10,07	13,33	3,30	4,79	4,84	6,62	7,12	9,24	8,95	11,32	12,04	14,75
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,30	2,02	3,32	4,56	6,99	0,93	1,81	1,55	2,64	2,69	4,09	3,81	5,45	6,05	8,07
Araçapa Kültivatörü	2,48	3,50	4,96	6,07	7,84	1,93	3,18	2,84	4,32	4,15	5,91	5,18	7,12	6,81	9,02
Gübreli Araçapa	1,67	2,36	3,34	4,09	5,28	1,23	2,26	1,83	3,05	2,69	4,14	3,37	4,96	4,45	6,26
Tava Makinası	3,43	4,85	6,86	8,40	10,85	2,78	4,24	4,06	5,80	5,91	7,97	7,34	9,62	9,63	12,22
Tarla Pülverizatörü	4,02	5,69	8,04	9,85	12,72	3,35	4,83	4,87	6,64	7,06	9,16	8,76	11,08	11,47	14,11

h=1000 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,12	1,58	2,23	2,73	3,53	0,77	1,62	1,16	2,16	1,72	2,90	2,16	3,47	2,86	4,35
Goble Diskaro	1,30	1,84	2,61	3,20	4,13	0,93	1,84	1,38	2,46	2,05	3,33	2,57	3,98	3,40	5,01
Kültivatör	1,36	1,92	2,71	3,32	4,29	0,97	1,90	1,45	2,55	2,14	3,44	2,68	4,12	3,55	5,18
Tapan	3,24	4,58	6,48	7,93	10,24	2,60	4,03	3,81	5,50	5,55	7,56	6,90	9,12	9,06	11,58
Tahıl Ekim Makinası	0,85	1,27	1,97	2,60	3,80	0,57	1,29	0,91	1,78	1,50	2,58	2,05	3,29	3,12	4,62
Sant. Güb. Dag. Mak.	3,24	4,63	6,69	8,35	11,17	2,64	3,99	3,90	5,51	5,79	7,72	7,34	9,49	10,00	12,49
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,11	1,78	3,03	4,25	6,66	0,78	1,59	1,34	2,37	2,44	3,78	3,53	5,11	5,74	7,72
Araçapa Kültivatörü	1,93	2,73	3,85	4,72	6,09	1,45	2,56	2,15	3,46	3,16	4,71	3,94	5,66	5,20	7,15
Gübreli Araçapa	1,36	1,92	2,71	3,32	4,29	0,97	1,90	1,45	2,55	2,14	3,44	2,68	4,12	3,55	5,19
Tava Makinası	2,67	3,77	5,34	6,53	8,44	2,10	3,39	3,08	4,62	4,50	6,32	5,60	7,62	7,37	9,66
Tarla Pülverizatörü	3,27	4,63	6,54	8,01	10,34	2,67	4,01	3,90	5,49	5,66	7,56	7,03	9,13	9,22	11,60

Alan (ha)	5	10	20	30	50
Optimum Traktör Kuyruk Mili Gücü (kW)	16	24	37	48	71

Çizelge 4.42. % 90 Buğday + II.Ürün Mısır, % 10 Ana Ürün Mısır Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h = Traktörün Yıllık Kullanım Saati)

Ürün	Buğday	Pamuk	A.Ü.Mısır	II. Ü.Mısır
Alan Oranı (%)	90	0	10	90

h=500 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,43	2,03	2,87	3,51	4,54	1,03	1,99	1,54	2,67	2,28	3,62	2,85	4,33	3,77	5,46
Goble Diskaro	1,77	2,50	3,54	4,34	5,60	1,32	2,38	1,95	3,21	2,87	4,36	3,59	5,24	4,74	6,61
Kültivatör	1,91	2,70	3,82	4,68	6,04	1,44	2,54	2,13	3,43	3,13	4,67	3,90	5,61	5,15	7,09
Tapan	4,45	6,30	8,90	10,90	14,08	3,70	5,36	5,38	7,36	7,80	10,16	9,68	12,28	12,68	15,63
Tahıl Ekim Makinası	1,19	1,74	2,64	3,44	4,93	0,84	1,68	1,31	2,33	2,09	3,34	2,80	4,23	4,15	5,86
Sant. Güb. Dag. Mak.	4,21	6,01	8,65	10,77	14,35	3,52	5,05	5,17	7,00	7,62	9,81	9,62	12,06	13,01	15,83
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,33	2,10	3,51	4,87	7,55	0,96	1,85	1,62	2,73	2,86	4,30	4,10	5,79	6,57	8,67
Araçapa Kültivatörü	2,22	3,13	4,43	5,43	7,01	1,70	2,88	2,51	3,91	3,68	5,34	4,59	6,43	6,04	8,13
Gübreli Araçapa	1,67	2,36	3,34	4,09	5,28	1,23	2,26	1,83	3,05	2,69	4,14	3,37	4,96	4,45	6,26
Tava Makinası	3,43	4,85	6,86	8,40	10,85	2,78	4,24	4,06	5,80	5,91	7,97	7,34	9,62	9,63	12,22
Tarla Pülverizatörü	4,13	5,84	8,26	10,12	13,06	3,44	4,95	5,01	6,80	7,26	9,39	9,01	11,36	11,79	14,47

h=1000 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,12	1,58	2,23	2,73	3,53	0,77	1,62	1,16	2,16	1,72	2,90	2,16	3,47	2,86	4,35
Goble Diskaro	1,38	1,95	2,75	3,37	4,35	0,99	1,92	1,47	2,58	2,17	3,49	2,72	4,18	3,61	5,26
Kültivatör	1,49	2,10	2,97	3,64	4,70	1,08	2,05	1,60	2,75	2,37	3,73	2,96	4,47	3,92	5,63
Tapan	3,46	4,90	6,92	8,48	10,95	2,80	4,27	4,10	5,85	5,96	8,04	7,41	9,70	9,72	12,33
Tahıl Ekim Makinası	0,95	1,42	2,22	2,97	4,38	0,64	1,40	1,03	1,96	1,72	2,87	2,38	3,70	3,65	5,26
Sant. Güb. Dag. Mak.	3,44	4,93	7,15	8,97	12,12	2,82	4,21	4,17	5,83	6,23	8,22	7,93	10,16	10,89	13,48
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,15	1,87	3,24	4,58	7,24	0,81	1,64	1,42	2,47	2,62	4,01	3,84	5,48	6,29	8,35
Araçapa Kültivatörü	1,72	2,44	3,45	4,22	5,45	1,28	2,32	1,90	3,13	2,79	4,26	3,49	5,11	4,61	6,45
Gübreli Araçapa	1,36	1,92	2,71	3,32	4,29	0,97	1,90	1,45	2,55	2,14	3,44	2,68	4,12	3,55	5,19
Tava Makinası	2,67	3,77	5,34	6,53	8,44	2,10	3,39	3,08	4,62	4,50	6,32	5,60	7,62	7,37	9,66
Tarla Pülverizatörü	3,36	4,75	6,72	8,23	10,62	2,75	4,11	4,01	5,63	5,83	7,75	7,23	9,36	9,48	11,90

Alan (ha)	5	10	20	30	50
Optimum Traktör Kuyruk Mili Gücü (kW)	16	25	38	51	76

Çizelge 4.43. % 45 Buğday + II.Ürün Mısır, % 45 Pamuk, % 10 Ana Ürün Mısır Üretimi İçin Optimum Traktör Gücü ve Tarım Makinaları İş Genişlikleri (h= Traktörün Yıllık Kullanım Saati)

Ürün	Buğday	Pamuk	A.Ü.Mısır	II. Ü.Mısır
Alan Oranı (%)	45	45	10	45

h=500 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,43	2,03	2,87	3,51	4,54	1,03	1,99	1,54	2,67	2,28	3,62	2,85	4,33	3,77	5,46
Goble Diskaro	1,55	2,20	3,11	3,80	4,91	1,13	2,13	1,69	2,86	2,49	3,88	3,11	4,65	4,11	5,86
Kültivatör	1,60	2,26	3,20	3,92	5,06	1,17	2,18	1,74	2,93	2,57	3,98	3,21	4,78	4,24	6,02
Tapan	3,92	5,54	7,84	9,60	12,39	3,21	4,78	4,69	6,55	6,81	9,02	8,45	10,90	11,08	13,86
Tahlı Ekim Makinası	0,82	1,19	1,74	2,21	3,05	0,54	1,25	0,84	1,68	1,31	2,33	1,71	2,86	2,45	3,80
Sant. Güb. Dag. Mak.	3,45	4,90	6,97	8,59	11,24	2,83	4,22	4,14	5,79	6,06	8,03	7,57	9,76	10,06	12,55
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,27	1,95	3,15	4,28	6,49	0,91	1,78	1,49	2,57	2,54	3,91	3,56	5,15	5,59	7,54
Araçapa Kültivatörü	2,67	3,77	5,34	6,54	8,44	2,10	3,39	3,08	4,62	4,50	6,33	5,61	7,62	7,37	9,66
Gübreli Araçapa	1,67	2,36	3,34	4,09	5,28	1,23	2,26	1,83	3,05	2,69	4,14	3,37	4,96	4,45	6,26
Tava Makinası	3,43	4,85	6,86	8,40	10,85	2,78	4,24	4,06	5,80	5,91	7,97	7,34	9,62	9,63	12,22
Tarla Pülverizatörü	3,80	5,37	7,59	9,30	12,00	3,14	4,59	4,58	6,30	6,64	8,68	8,24	10,50	10,79	13,35

h=1000 h/yıl	Optimum Makina Genişlikleri (m)					Optimuma Yakın Sınırlar (m)									
						İşletme Büyüklükleri (ha)									
	İşletme Büyüklükleri (ha)					5		10		20		30		50	
	5	10	20	30	50	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Kulaklı Pulluk	1,12	1,58	2,23	2,73	3,53	0,77	1,62	1,16	2,16	1,72	2,90	2,16	3,47	2,86	4,35
Goble Diskaro	1,21	1,71	2,42	2,96	3,82	0,85	1,72	1,27	2,31	1,88	3,11	2,35	3,72	3,12	4,67
Kültivatör	1,24	1,76	2,49	3,04	3,93	0,88	1,77	1,31	2,36	1,94	3,19	2,43	3,81	3,22	4,79
Tapan	3,05	4,31	6,09	7,46	9,64	2,43	3,82	3,57	5,21	5,20	7,15	6,46	8,62	8,49	10,94
Tahlı Ekim Makinası	0,65	0,95	1,42	1,84	2,60	0,40	1,04	0,64	1,40	1,03	1,96	1,39	2,43	2,05	3,29
Sant. Güb. Dag. Mak.	2,81	4,00	5,71	7,06	9,28	2,25	3,51	3,32	4,81	4,89	6,67	6,14	8,12	8,22	10,49
Üniv. Mek.Ekim Mak.	1,08	1,71	2,85	3,96	6,13	0,75	1,56	1,28	2,28	2,28	3,57	3,27	4,79	5,26	7,15
Araçapa Kültivatörü	2,08	2,94	4,15	5,08	6,56	1,58	2,72	2,33	3,69	3,42	5,03	4,27	6,05	5,63	7,65
Gübreli Araçapa	1,36	1,92	2,71	3,32	4,29	0,97	1,90	1,45	2,55	2,14	3,44	2,68	4,12	3,55	5,19
Tava Makinası	2,67	3,77	5,34	6,53	8,44	2,10	3,39	3,08	4,62	4,50	6,32	5,60	7,62	7,37	9,66
Tarla Pülverizatörü	3,09	4,37	6,17	7,56	9,76	2,50	3,81	3,66	5,21	5,32	7,16	6,61	8,65	8,67	10,99

Alan (ha)	5	10	20	30	50
Optimum Traktör Kuyruk Mili Gücü (kW)	15	23	35	45	66

Ürün desenleri ve belirtilen üretim alanlarına düşen kuyruk mili gücü ve aynı desenlerde birim alan başına düşen güç gereksinimleri Çizelge 4.44' de verilmiştir. Ürün desenlerinde birim alan başına düşen en yüksek güç gereksinimi 5 ha, en düşük güç gereksinimi ise 50 ha' lık üretim alanlarında belirlenmiştir.

Çizelge 4.44. Farklı Ürün Desenlerinde; 5 Farklı Üretim Alanı Başına Düşen Güç (kW) ve Birim Alan Başına Düşen Kuyruk Mili Gücü Gereksinimleri (kW/ha)

DESEN	Güç, Birim Alan Başına Güç	ALAN				
		5	10	20	30	50
% 100 Buğday	kW	8	12	17	21	27
	kW/ha	1,60	1,20	0,85	0,70	0,54
% 100 Pamuk	kW	16	25	43	59	93
	kW/ha	3,20	2,50	2,15	1,97	1,86
% 50 Buğday + II. Ürün Mısır + % 50 Pamuk	kW	15	23	36	47	70
	kW/ha	3,00	2,30	1,80	1,57	1,40
% 100 Buğday + II. Ürün Mısır	kW	17	25	40	54	81
	kW/ha	3,40	2,50	2,00	1,80	1,62
% 25 Buğday + II. Ürün Mısır + % 75 Pamuk	kW	15	24	38	51	78
	kW/ha	3,00	2,40	1,90	1,70	1,56
% 75 Buğday + II. Ürün Mısır + % 25 Pamuk	kW	16	24	37	48	71
	kW/ha	3,20	2,40	1,85	1,60	1,42
% 90 Buğday+II. Ürün Mısır + % 10 Ana Ürün Mısır	kW	16	25	38	51	76
	kW/ha	3,20	2,50	1,90	1,70	1,52
% 45 Buğday+II.Ürün Mısır + % 45 Pamuk + % 10 Ana Ürün Mısır	kW	15,00	23	35	45	66
	kW/ha	3,00	2,30	1,75	1,50	1,32

Farklı ürün desenleri için belirlenen optimum güç değerleri, üretim alanına bağlı olarak 0,54-3,4 kW/ha arasında değişmektedir. Bölgede yoğun olarak üretimi yapılan bitki türleri ile üretim alanlarının büyüklükleri dikkate alındığında , birim alan başına gerekli güç büyüklüğünün 2,0 kW/ha ile 3,4 kW/ha arasında olması gerektiği görülmektedir. Yapılan çalışmada bölgede birim alan başına ortalama motor gücünün 4,1 kW/ha (3,69 kW/ha kuyruk mili gücü) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Bu değer, bulunan sonuçlarla karşılaştırıldığında, bir miktar güç fazlalığının olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.44 incelendiğinde, optimum traktör kuyruk mili gücü ve tarım makinaları büyüklüğünün, üretim alanı ve ürün desenine göre değiştiği görülmektedir. Birim alana düşen kuyruk mili gereksinimi, üretim alanı arttıkça

azalmaktadır. Kuyruk mili gücü gereksinimi en fazla % 100 Pamuk deseninde olduğu görülmektedir. 5 ha' lık üretim alanı için toplam güç gereksinimi 16 kW ve birim alana düşen güç gereksinimi 3,20 kW/ha iken, 50 ha üretim alanında toplam güç gereksinimi 93 kW' a kadar artmakta, birim alandaki güç gereksinimi ise 1,86 kW/ha' a kadar düşmektedir.

Kuyruk mili gücü gereksinimi en az % 100 buğday ürün deseninde belirlenmiştir. 5 ha' lık üretim alanı için toplam güç gereksinimi 8 kW ve birim alana düşen güç gereksinimi 1,6 kW/ha iken, 50 ha üretim alanında toplam güç gereksinimi 27 kW 'a kadar artmakta, birim alandaki güç gereksinimi 0,54 kW/ha 'a kadar düşmektedir .

Traktörün yıllık kullanım süresi, optimum güç düzeyini etkilememektedir. Yıllık kullanım süresi 500 h ve 1000 h için belirlenen optimum traktör kuyruk mili gücü değerleri, üretim alanı sabit kalmak koşulu ile aynı kalmaktadır Bu durum, optimum güç düzeyinin belirlenmesinde kullanılan birim enerji gereksinimine, kullanım süresinin etkili olmaması neden olmaktadır.

Çalışmada pamuk ve mısır üretiminde 10 adet, buğday üretiminde ise 7 adet farklı makina kullanımı belirlenmiştir. Ürün desenleri arasında, aynı makinaların işlem sayılarının farklı olması, ürün desenine göre optimum makina büyüklüklerinin değişmesine neden olmaktadır.

Yıllık kullanım süresinin değişimi traktör sabit giderlerini, traktör sabit giderlerinin değişimi de makina büyüklüğünü etkilemektedir. Yıllık kullanım süresi 500 h için belirlenen makina büyüklüğü değerleri, 1000 h için belirlenen değerlerden daha büyüktür (Çizelge 4.37 ... Çizelge 4.44). Örneğin, %100 buğday + II. ürün mısır deseninde 50 ha' lık bir işletme için, yıllık kullanım süresi 500 h' de optimum kulaklı pulluk genişliği 4,54 m iken, 1000 h için bu değer 3,53 m' ye düşmektedir (Çizelge 4.39).

8 farklı desende belirlenen değerler, bir işletme için olması gereken optimum büyüklüklerdir. Tarımsal işletmeler için makina edinme aşamasında, pazarda bulunan mevcut traktör gücü ve makina büyüklüklerinin dikkate alınması zorunludur. Makina seçiminde belirlenecek optimum makina sayısı, pazarda bulunan makina iş genişliklerine bölünerek belirlenmektedir. Makina sayısının

belirlenmesinde mevcut makina iş genişliklerinin alt ve üst sınır değerleri de dikkate alınmalıdır.

Örneğin; % 100 Buğday + II. Ürün Mısır ürün deseninde, (h=1000 h/yıl) 50 ha'lık üretim alanı için optimum araçpa kùltüvatorü genişliği 5,45 m, optimuma yakın sınırlar 4,61–6,45 m' dir. Piyasada bulunan araçpa kùltüvatorlerinin 3 sıralı, 2.1 m iş genişliğine sahip olduğu dikkate alınırsa bu işletmenin 3 adet araçpa kùltüvatorüne sahip olması gerekmektedir. Bu işletme için optimum traktör kuyruk mili gücü 81 kW'dır. Bu işletme kendi koşullarını değerlendirerek yaklaşık 41 kW gücünde 2 adet yada yaklaşık 27 kW gücünde 3 adet traktör satın alması gerekmektedir.

Bir işlem için satın alınacak makina sayısının, en fazla seçilen traktör sayısı kadar olması gerekmektedir. Makina seçiminden sonra, açıkta iş genişliği bulunuyorsa, bu eksiklik kiralama, çalışma süresinin artırılması veya iş başarısının artırılması şeklinde giderilmeye çalışılmalıdır.

10 ha alan ,% 100 pamuk ve 1000 h çalışma koşullarında 4 farklı bölgedeki gerekli kuyruk mili gücü ve kulaklı pulluk boyutları Çizelge 4.45' de verilmiştir.

Çizelge 4.45. 10 ha Alan ,% 100 Pamuk ve 1000 h Çalışma Koşullarında 4 Farklı Bölgedeki Gerekli Kuyruk Mili Gücü ve Kulaklı Pulluk Boyutları (* Işık, 1988 ; ** Akıncı ve Çanakçı., 2002 ; *** Resim, 2005)

BÖLGE	Amik Ovası (Araştırma Alanı)	Çukurova (*)	Antalya (**)	Kahramanmaraş (***)
Gerekli Kuyruk Mili Gücü (kW)	25	14	23	23
Kulaklı Pulluk (m)	1,58	1,00	1,80	1,40

4 farklı bölgenin sonuçları arasındaki farklılıkların; kullanılan makinalar, makinalara ait belirlenen veriler, uygulanan tarımsal işlemler ve bölgesel verilerin farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Makina seçiminin son aşamasında alınan kararlarda işletme özellikleri göz önünde bulundurulmalı ve her bir makina için ayrı ayrı analizler yapılmalıdır. Aynı koşullarda farklı işletmeler için değişik seçimler oluşabilmektedir.

Ülkemizde çiftçiler yıllık ürün desenlerini; ürün fiyatlarına, girdi maliyetlerine ve tarımsal politikalara bağlı olarak belirlemektedirler. Bu desenlerde yukarıdaki değişkenlere bağlı olarak yıldan yıla değişiklik göstermektedir. Bu değişikliklerde doğrudan makina büyüklüklerini etkilemektedir. Ancak, üreticinin her yılki bitki desenine göre optimum makina seti sahibi olması beklenemeyeceğine göre, en sık uygulanan ürün deseni için optimum makina büyüklükleri esas alınabilir. Daha büyük kapasiteli makinalara ihtiyaç duyulan ürün desenlerinde, zamanlılık maliyetinin baskısını ortadan kaldırmak için daha büyük makinaların kiralanması düşünülebilir.

4.2.14. Seçilen İşletmelerin Mevcut Makina Büyüklükleri İle Hesaplanan Optimum Makina Büyüklüklerinin Karşılaştırılması

Karşılaştırma yapmak üzere; her bir işletme grubundan, traktörü olan ve rastgele seçilen, işletmelerin alanları ve bitki desenleri Çizelge 4.46' da verilmiştir. Çizelge 4.47... Çizelge 4.52' de de, seçilen bu işletmelerin mevcut makina büyüklükleri ile traktörün 500 h ve 1000 h çalışması koşullarında optimum ve optimuma yakın sınır değerlerdeki makina büyüklükleri verilmiştir.

Çizelge 4.46. Karşılaştırma için Seçilen İşletmenin Grubu, İşlenen Alanı ve Bitki Deseni

İşletme No	İşletme Grubu (ha)	Seçilen İşletmenin	
		İşlenen Alanı (ha)	Bitki Deseni
1	0 – 2	1,5	% 100 P
2	2,1-5	3,2	% 67 (B + M2) + % 33 P
3	5,1-10	7,0	% 100 (B + M2)
4	10,1-20	14,3	% 40 P + % 31(B + M2) + % 29 B
5	20,1-25	23,5	% 49 P + % 28 (B + M2) + % 23 M
6	25+	27,5	% 100 (B + M2)

P: Pamuk, B: Buğday, M: Mısır, M2: II. Ürün Mısır

1 no'lu işletmenin verileri Çizelge 4.47' de verilmiştir. 1,5 hektarlık alanın tamamında pamuk tarım yapan işletme; kulaklı pulluk, kültüvator ve santrifuj gübre dağıtma makinasına sahiptir. Kulaklı pulluk boyutu, traktörün 500 h ve 1000 h çalışma koşullarında optimuma yakın sınırlar içerisinde bulunmaktadır. Diğer makinaların boyutları ise optimuma yakın sınırların çok üzerindedir. Gerekli kuyruk mili gücünde, varolan gücün çok altındadır.

Çizelge 4.47. 1 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları

Makina	Seçilen İşletmedeki Makinaların İş Genişliği (m)	Hesaplanan Sonuçlar			
		500 h/yıl		1000 h/yıl	
		Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar	Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar
Kulaklı Pulluk	0,91	0,79	0,51-1,22	0,61	0,37-1,01
Goble Diskaro	-	0,69	0,44-1,11	0,54	0,32-0,92
Kültüvator	2,20	0,60	0,37-1,00	0,47	0,27-0,83
Tapan	-	1,72	1,28-2,32	1,34	0,96-1,58
Tahıl Ekim Makinası	-	-	-	-	-
Santrifuj Güb. Dağ. Mak.	10,00	1,37	1,00-1,88	1,11	0,78-1,58
Üniversal Ekim Makinası	-	0,69	0,44-1,09	0,59	0,36-0,96
Araçapa Kültüvatorü	-	1,72	1,27-2,32	1,34	0,95-1,87
Gübreli Araçapa Makinası	-	0,91	0,61-1,38	0,74	0,47-1,17
Tava Makinası	-	1,88	1,41-2,50	1,46	1,06-2,02
Tarla Pülverizatörü	-	1,88	1,44-2,46	1,53	1,13-2,06
Kuyruk Mili Gücü (kW)	31,8	8,2			

2 no'lu işletmenin verileri Çizelge 4.48' de verilmiştir. 3,2 hektarlık alanın % 67' sinde buğday + II. ürün mısır, % 33' ünde ise pamuk tarımı yapan işletmede; kulaklı pulluk, kültüvator, tapan, santrifuj gübre dağıtma makinası, üniversal ekim makinası, tava makinası ve tarla pülverizatörü bulunmaktadır. Kulaklı pulluk ve tapan boyutu traktörün 500 h ve 1000 h çalışma koşullarında optimuma yakın sınırlar içerisinde bulunmaktadır. Üniversal ekim makinası ise traktörün 500 h çalışma koşullarında optimuma yakın sınırlar içerisinde bulunmaktadır. Kültüvator, santrifuj gübre dağıtma makinası ve tarla pülverizatörünün boyutları, traktörün her iki çalışma saatine göre hesaplanan optimuma yakın sınır değerlerinin üzerindedir, tava makinasında ise altındadır. Gerekli kuyruk mili gücünde varolan gücün çok altındadır.

Çizelge 4.48. 2 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları

Makina	Seçilen İşletmedeki Makinaların İş Genişliği (m)	Hesaplanan Sonuçlar			
		500 h/yıl		1000 h/yıl	
		Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar	Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar
Kulaklı Pulluk	0,91	1,15	0,80-1,65	0,89	0,59-1,35
Goble Diskaro	-	1,31	0,93-1,85	1,02	0,69-1,50
Kültüvator	2,20	1,35	0,96-1,89	1,05	0,72-1,54
Tapan	2,75	3,25	2,62-4,05	2,53	1,98-3,24
Tahıl Ekim Makinası	-	0,71	0,54-1,02	0,57	0,42-0,72
Santrifuj Güb. Dağ. Mak.	10,00	3,07	2,48-3,79	2,50	1,98-3,16
Üniversal Ekim Makinası	1,40	1,00	0,68-1,46	0,84	0,55-1,27
Araçapa Kültüvatorü	-	2,05	1,55-2,69	1,59	1,17-2,17
Gübreli Araçapa Makinası	-	1,33	0,95-1,87	1,09	0,75-1,58
Tava Makinası	1,20	2,74	2,17-3,48	2,13	1,63-2,79
Tarla Pülverizatörü	8,00	3,17	2,58-3,90	2,58	2,05-3,24
Kuyruk Mili Gücü (kW)	44,4	12,4			

Çizelge 4.49. 3 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları

Makina	Seçilen İşletmedeki Makinaların İş Genişliği (m)	Hesaplanan Sonuçlar			
		500 h/yıl		1000 h/yıl	
		Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar	Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar
Kulaklı Pulluk	0,91	1,70	1,26-2,29	1,32	0,94-2,24
Goble Diskaro	2,20	2,12	1,62-2,78	1,65	1,22-2,24
Kültüvator	-	2,26	1,74-2,93	1,76	1,31-2,36
Tapan	2,75	5,27	4,44-6,25	4,10	3,37-4,97
Tahıl Ekim Makinası	-	1,47	1,18-1,72	1,21	1,04-1,46
Santrifuj Güb. Dağ. Mak.	10,00	5,19	4,41-6,11	4,25	3,55-5,09
Üniversal Ekim Makinası	1,40	1,71	1,28-2,28	1,51	1,11-2,06
Araçapa Kültüvatorü	-	2,62	2,06-3,34	2,04	1,55-2,68
Gübreli Araçapa Makinası	-	1,97	1,49-2,61	1,61	1,18-2,19
Tava Makinası	-	4,06	3,34-4,93	3,16	2,53-3,94
Tarla Pülverizatörü	-	4,97	4,21-5,86	4,04	3,36-4,86
Kuyruk Mili Gücü (kW)	60,4	20,7			

3 no'lu işletmenin verileri Çizelge 4.49' da verilmiştir. 7,0' lık hektarlık alanın tamamında buğday + II. ürün mısır tarımı yapan işletmede; kulaklı pulluk, goble diskaro, tapan, santrifuj gübre dağıtma makinası ve üniversal ekim makinası bulunmaktadır. Kulaklı pulluk, goble diskaro ve üniversal ekim makinası boyutu,

traktörün 500 h ve 1000 h çalışma koşullarında optimuma yakın sınırlar içerisinde bulunmaktadır, Santrifuj gübre dağıtma makinasının boyutları, traktörün her iki çalışma saatine göre hesaplanan optimuma yakın sınır değerlerin üzerindedir, tapanda ise altındadır. Bu işletmede de gerekli kuyruk mili gücü varolan gücün altındadır.

Çizelge 4.50. 4 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları

Makina	Seçilen İşletmedeki Makinaların İş Genişliği (m)	Hesaplanan Sonuçlar			
		500 h/yıl		1000 h/yıl	
		Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar	Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar
Kulaklı Pulluk	1,20	2,26	1,74-2,93	1,76	1,31-2,36
Goble Diskaro	1,90	2,46	1,92-3,16	1,92	1,44-2,54
Kültüvatör	2,20	2,38	1,85-3,07	1,85	1,39-2,47
Tapan	2,75	5,40	4,56-6,40	4,20	3,47-5,09
Tahıl Ekim Makinası	-	1,58	1,27-1,89	0,93	0,74-1,29
Santrifuj Güb. Dağ. Mak.	10,00	5,95	5,11-6,93	4,88	4,12-5,77
Üniversal Ekim Makinası	1,40	2,09	1,60-2,72	1,85	1,41-2,45
Araçapa Kültüvatörü	-	3,98	3,27-4,85	3,10	2,48-3,87
Gübreli Araçapa Makinası	-	2,39	1,86-3,09	1,95	1,47-2,58
Tava Makinası	-	4,92	4,12-5,88	3,83	3,13-4,68
Tarla Pülverizatörü	8,00	5,86	5,03-6,82	4,76	4,02-5,64
Kuyruk Mili Gücü (kW)	53,9	25,6			

4 no'lu işletmenin verileri Çizelge 4.50' de verilmiştir. 14,3 hektarlık alanın % 40' ında pamuk, % 31'inde buğday + II. ürün mısır, % 29' unda ise sadece buğday tarımı yapan işletmede; kulaklı pulluk, goble diskaro, kültüvatör, tapan, santrifuj gübre dağıtma makinası, üniversal ekim makinası ve tarla pülverizatörü bulunmaktadır. Kültüvatör boyutu, traktörün 500 h ve 1000 h çalışma koşullarında optimuma yakın sınırlar içerisinde bulunmaktadır. Santrifuj gübre dağıtma makinası ve tarla pülverizatörünün boyutları, traktörün her iki çalışma saatine göre hesaplanan optimuma yakın sınır değerlerin üzerindedir, kulaklı pulluk, tapan ve üniversal ekim makinasında ise altındadır. Goble diskaronun boyutu traktörün 1000 h çalışma koşullarında optimuma yakın sınır değerlerin içerisinde. Gerekli kuyruk mili gücü, varolan gücün yaklaşık % 50'si civarındadır.

Çizelge 4.51. 5 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları

Makina	Seçilen İşletmedeki Makinaların İş Genişliği (m)	Hesaplanan Sonuçlar			
		500 h/yıl		1000 h/yıl	
		Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar	Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar
Kulaklı Pulluk	2,11	3,11	2,49-3,89	2,42	1,88-3,11
Goble Diskaro	1,90	3,25	2,61-4,04	2,52	1,97-3,23
Kültüvatör	2,40	3,40	2,75-4,21	2,64	2,08-3,36
Tapan	5,50	8,39	7,32-9,60	6,52	5,59-7,61
Tahıl Ekim Makinası	3,20	1,24	1,04-1,51	1,06	0,86-1,31
Santrifuj Güb. Dağ. Mak.	10,00	6,81	5,91-7,85	5,56	4,75-6,51
Üniversal Ekim Makinası	2,10	3,49	2,85-4,28	3,17	2,56-3,93
Araçapa Kültüvatörü	2,10	5,87	4,99-6,90	4,56	3,80-5,48
Gübreli Araçapa Makinası	-	3,62	2,94-4,45	2,94	2,34-3,70
Tava Makinası	1,20	7,44	6,44-8,59	5,78	4,91-6,81
Tarla Pülverizatörü	10,00	7,94	6,96-9,05	6,46	5,58-7,47
Kuyruk Mili Gücü (kW)	132,8	38,4			

5 no'lu işletmenin verileri Çizelge 4.51' de verilmiştir. 23,5 hektarlık alanın % 49' unda pamuk, % 28'inde buğday + II. ürün mısır, % 23' ünde ise mısır tarımı yapan işletmede; kulaklı pulluk, goble diskaro, kültüvatör, tapan, tahıl ekim makinası, santrifuj gübre dağıtma makinası, üniversal ekim makinası, araçapa kültüvatörü, tava makinası ve tarla pülverizatörü bulunmaktadır. Tahıl ekim makinası, santrifuj gübre dağıtma makinası ve tarla pülverizatörünün boyutları, traktörün her iki çalışma saatine göre hesaplanan optimuma yakın sınır değerlerin üzerindedir, goble diskaro, tapan, üniversal ekim makinası ve tava makinasında ise altındadır. Kulaklı pulluk ve kültüvatörün boyutları ise traktörün 1000 h çalışma koşullarında optimuma yakın sınır değerlerin içerisinde. Gerekli kuyruk mili gücü, varolan gücün çok altındadır.

6 no'lu işletmenin verileri Çizelge 4.52' de verilmiştir. 27,5 hektarlık alanın tamamında buğday + II. ürün mısır tarımı yapan işletmede; kulaklı pulluk, goble diskaro, kültüvatör, tapan, tahıl ekim makinası, santrifuj gübre dağıtma makinası, üniversal ekim makinası, araçapa kültüvatörü, gübreli araçapa makinası, tava makinası ve tarla pülverizatörü bulunmaktadır. Goble diskaro, kültüvatör, tahıl ekim makinası, santrifuj gübre dağıtma makinası, üniversal ekim makinası ve tava

makinası traktörün her iki çalışma saatine göre hesaplanan optimuma yakın sınır değerlerin arasındadır. Kulaklı pulluk, tapan ve araçapa kültüvatörü traktörün 1000 h çalışma koşullarında optimuma yakın sınır değerlerin arasındadır. Gübreli araçapa makinası ve tarla pülverizatörünün boyutları traktörün 500 h çalışma koşullarında optimuma yakın sınır değerlerin arasındadır. Gerekli kuyruk mili gücü, varolan güce yakın değerdedir.

Çizelge 4.52. 6 No'lu İşletmenin Makina Boyutları ve Hesaplanan Sonuçları

Makina	Seçilen İşletmedeki Makinaların İş Genişliği (m)	Hesaplanan Sonuçlar			
		500 h/yıl		1000 h/yıl	
		Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar	Optimum	Optimuma Yakın Sınırlar
Kulaklı Pulluk	2,14	3,37	2,72-4,17	2,62	2,05-3,34
Goble Diskaro	4,08	4,21	3,47-5,09	3,27	2,63-4,09
Kültüvatör	4,40	4,48	3,72-5,39	3,48	2,82-4,46
Tapan	7,60	10,44	9,24-11,79	8,12	7,07-9,32
Tahıl Ekim Makinası	3,50	3,58	2,96-4,05	3,18	2,51-3,90
Santrifuj Güb. Dağ. Mak.	10,0	10,70	9,55-11,99	8,93	7,88-10,11
Üniversal Ekim Makinası	5,60	4,85	4,08-5,77	4,58	3,84-5,71
Araçapa Kültüvatörü	4,20	5,20	4,38-6,18	4,04	3,33-4,91
Gübreli Araçapa Makinası	4,20	3,91	3,21-4,77	3,18	2,55-3,97
Tava Makinası	7,00	8,05	7,00-9,24	6,26	5,35-7,32
Tarla Pülverizatörü	10,00	9,85	8,76-11,08	8,01	7,03-9,13
Kuyruk Mili Gücü (kW)	65,2	51,2			

Çizelge 4.47...4.52' den de görüleceği üzere, 20 hektarın altında alana sahip tarım işletmelerinde, mevcut makina büyüklerinin çoğunluğu, traktörün 500 h ve 1000 h çalışması koşullarında ortaya çıkan optimuma yakın sınır değerlerin üzerindedir. Özellikle; tarla pülverizatörü, santrifuj gübre dağıtma makinası ve tahıl ekim makinasında yüksek olmasının nedeni, makinaların yapısal özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Aynı işletmelerde, gerekli kuyruk mili gücünün varolandan çok düşük olması ve mevcut makina büyüklüklerinin yüksek olması, üreticilerin traktör ve makina satın alırken uygun boyut ve güç seçimine yönelik bir çaba içerisinde olmadıklarını da göstermektedir. Buna etkili unsurlar; bilinç düzeyi, devletin bu konuda üreticiyi yönlendirmemesi, bölgedeki makina satıcılarının bireysel etkisi ve sosyal sebepler sayılabilir. 20 hektarın üzerinde işlenen alana sahip tarım

işletmelerinde, mevcut makinaların hemen hemen tamamının boyutları, traktörün 500 h ve 1000 h çalışması koşullarında ortaya çıkan optimuma yakın sınır değerlerin arasındadır. Gerekli kuyruk mili gücünde işletme alanı büyüdükçe varolana yaklaşmaktadır.

Üretim için gerekli, fakat işletmelerin sahip olmadığı makinalar, komşu yardımlaşması şeklinde işletmeye sağlanmaktadır. Bu durum daha yaygın olarak, ilk dört işletme grubunda görülmektedir.

4.2.15. Bazı Makinalar İçin Kritik İşletme Büyüklükleri

Araştırma alanında yaygın olarak kullanılan bazı tarım makinaları için, satın almaya ve kiralamaya etkili kritik işletme büyüklüğü değerleri Çizelge 4.53' de verilmiştir.

Çizelge 4.53. Ovada Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Tarım Makinaları İçin Kritik İşletme Büyüklüğü Değerleri

MAKİNA ADI	Yıllık Sabit Giderler (YTL/yıl)	Yıllık Değişken Giderler (YTL/ha)	Kira Ücreti (YTL/ha)	Kritik İşletme Büyüklüğü (ha)
Kulaklı Pulluk (2 Gövdeli)	85,3	3,15	140	0,62
Kulaklı Pulluk (3 Gövdeli)	130,2	4,04	140	0,96
Goble Diskaro (18 Diskli)	282,0	2,33	90	3,22
Goble Diskaro (20 Diskli)	380,9	3,11	90	4,38
Kültüvatör (9' lu)	231,4	2,96	65	3,73
Kültüvatör (11' li)	265,2	4,58	65	4,39
Tahıl Ekim Makinası (20' lik 3,5 m)	405,5	3,88	100	4,22
Santrifüj Güb. Dağ. Makinası (Tekli)	100,6	1,23	30	3,50
Üniversal Ekim Makinası (4 Sıralı)	366,5	8,12	140	2,78
Gübreli Araçapa Makinası (3 Sıralı)	158,1	3,47	120	1,36
Tarla Pülverizatörü (400 l)	208,4	1,21	30	7,24

Bu değerler; 2 gövdeli bir kulaklı pulluk için 0,62 ha, 18 diskli goble diskaro için 3,22 ha ve 3,5 m iř genişliğine sahip 20 ayaklı bir tahıl ekim makinası için 4,22 ha olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.53).

4.2.16. Ortak Makina Kullanımı

Tarımsal üretimde kullanılan tarım makinalarına sahip olma, fazla miktarda sermaye gerektirmektedir. Ülkemizdeki tarımsal işletmelerin miras hukuku nedeniyle % 62 sinin 1-5 ha arasında üretim alanına sahip olmaları, yeni teknoloji tarım makinalarının fiyatlarının yüksekliği, işletmelerin alet-makina edinmelerini zorlaştırmaktadır. Sorunun çözümü için alınması gereken önlemlerden biri de, değişik tip ve büyüklükteki işletmelere uygun mekanizasyon araçlarının elde edilmesinde, bireysel satın alma yoluyla makina edinmeyi tek alternatif olmaktan çıkararak, ekonomik tarımsal üretim için, ortak makina edinme ve kullanma modellerinin, diğer gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de uygulanmasını sağlamaktır.

Ovada ağırlıklı olarak üretimi yapılan buğday, pamuk ve mısır tarımında, çoğunlukla uçakla yapılan tarımsal savaş, Avrupa Birliği uyum yasaları gereğince, ilaçta sürüklenmeye sebep olduğu için yasaklanmış durumdadır. Bu durum, ovadaki tarımsal üretimi önemli derecede etkileyecektir. Bu etkilenme iki şekilde aşılabilir. Birincisi, ovada tarımsal üretim için, tarımsal ilaçlama uçağına gereksinimi olmayan yeni bitki türleri seçilebilir; ikincisi ise, özellikle mısır ve pamuk tarımında, ürün belirli bir boya ulaştıktan sonra, traktör tarlaya giremeyeceğinden dolayı ekim yöntemleri, aralardan traktörün geçebileceği boşluklar bırakılarak, değiştirilebilir. İkinci tercih söz konusu olduğunda, boşluklardan kaynaklı kayıpları da en aza indirmek için daha büyük iş genişliğine sahip, yüksek çatılı makinaların kullanılması kaçınılmaz olacaktır. Bu makinaların edinme maliyetleri de yüksek olduğundan, özellikle küçük ve orta boy işletmelerin çözüm yolları; ortak makina kullanımı yada makinaların kiralanması şeklinde olacaktır.

Serbest piyasa ekonomisinin hüküm sürdüğü bu dönemde, uzun vadede, ortak makina kullanımı, sadece tarımsal savaş ve ekim makinalarında değil, diğer makinalar içinde tarımsal ürün maliyetlerinde azaltmaya sebep olacağı için, zorunluluk halini alabilir.

Araştırmanın yapıldığı dönemde, uçakla yapılan tarımsal savaş yasağı yürürlükte olmasına rağmen, yasağın denetlenememesinden dolayı, araştırma alanında sadece pnömatik ekim makinalarında ortak makina kullanımı belirlenmiştir.

Çalışmada, pnömatik ekim makinalarının ortak kullanımında, kullanıcılar arasında herhangi bir sorun tespit edilmemiştir. Bu durum, ortak makina kullanımının sağlıklı bir şekilde yürüyebileceğini göstermektedir.

Ortak makina kullanım sistemlerinden birisi olan müteahhitlik sistemi, tüm Türkiye’de olduğu gibi, çalışma alanında da hububat hasadında biçerdöğür için yaygın bir şekilde uygulanmaktadır. Pamuğunda makina ile hasadının başlaması, pamuk hasat makinalarının da edinme maliyetlerinin yüksek olması, pamuğun hasadında da müteahhitlik sistemini devreye sokacak, sistem bu konuda da yaygınlaşacaktır.

Ovada, traktörü bulunan, fakat gerekli makinası bulunmayan işletmeler, ihtiyaç duydukları makinaları komşu yardımlaşması şeklinde temin etmektedirler. Bu model ortaklaşa makina kullanım modelleri içerisinde en eski model olup halen yaygın olarak kullanılmaktadır.

Haberleşme sistemlerinin geliştiği bu dönemde, atıl makina kapasitelerinin değerlendirilmesi ve makinaların daha etkin kullanımı için ortak makina kullanım sistemlerinden birisi olan makina ringleri de ovada kullanılabilir. Makina ringleri küçük orta veya büyük işletmelerin kendi iradeleri ve kendi makinalarıyla daha fazla kazanç elde etme amacıyla oluşturdukları, diledikleri an üyelikten ayrılacakları bir sistem olduğu için, ovaya daha uygulanabilir görünmektedir. Bu teşkilatlanma özellikle orta ve büyük işletmelere, sadece kendi ihtiyaçları için edinilmesi ekonomik olmayan makinaları satın alarak, etkin biçimde kullanma olanağı da sağlamaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hatay ili sınırları içerisinde bulunan Amik ovasında mekanizasyon planlamasına yönelik yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar ve öneriler şu şekildedir;

1. Araştırma alanındaki arazilerin yaklaşık % 98'i sulanır durumdadır. Sulu arazilerin yaklaşık % 42'si yer altı sularından derin kuyu pompaları yardımıyla sulanmaktadır. Bu şekildeki sulama işletmeler için, DSİ kanallarından ve akarsulardan sulamaya göre daha maliyetli olmaktadır. Amik-Afrin projesi kapsamında DSİ tarafından temeli atılan Reyhanlı Barajının devreye girmesiyle ovada DSİ kanaletlerinden sulanan alan miktarı artacak, bu alanlarında sulama maliyetleri azalacaktır.

2. Tüm işletmelerin % 90,95' i en az 1 adet traktöre sahip durumdadır. Ancak bu traktörlerin % 52,17' si 15 yaş üzerinde olup, ekonomik ömrünü tamamlamış durumdadır. Bu da, son yıllarda işletme sahiplerinin, faaliyetleri sonucunda önceki yıllara kıyasla daha az kazanç elde ettiklerinden yada traktöre yatırım yapmak istemediklerinden kaynaklanmaktadır.

3. Tarım alanlarının % 86,91' inde buğday, buğday + II. ürün mısır, buğday + II. ürün mısır + pamuk yada tamamen pamuk tarımı yapılmaktadır. Kalan alanlar ise sırasıyla; soğan, kavun, havuç, ana ürün mısır, zeytin ve domates üretimi için kullanılmaktadır. Tarım alanlarının % 45,42' sinde ikili üretim gerçekleştirilmektedir. Bununda tamamı buğday + II. ürün mısır şeklindedir. Burada da anlaşılacağı üzere buğday, pamuk ve mısır ovanın en önemli tarımsal ürünleridir.

4. Araştırma alanında traktörü olan işletmelerde traktör başına ortalama; 1,11 adet römork, 1,08 adet kulaklı pulluk, 0,92 adet kültüvator, 0,42 adet tahıl ekim makinası, 0,34 adet santrifüj gübre dağıtma makinası, 0,47 adet tarla pülverizatörü, 0,50 adet goble diskaro düşmektedir.

5. Araştırma alanında ortalama traktör gücü 49,1 kW, birim alana düşen traktör gücü 4,1 kW/ha, 1000 ha tarım alanına düşen traktör sayısı 84,0, bir traktöre düşen tarım alanı 11,9 ha, bir traktöre düşen alet- ekipman ağırlığı 4.098 kg/traktör, bir traktöre düşen ortalama farklı alet-ekipman sayısı 9,53 adet/traktördür. Araştırma alanının tarımsal mekanizasyon düzeyi bu haliyle; 1000 hektara düşen traktör sayısı dikkate alındığında AB Ülkeleri (EU 15 ve EU25) ortalamasının altındadır. Türkiye ortalamasının da iki katından daha fazladır. Birim alana düşen traktör gücü (kW/ha) yönünden Türkiye ortalamasının çok üzerinde, AB Ülkeleri (EU15) ortalamasının altındadır. Bir traktöre düşen tarım alanı (ha/traktör) miktarı AB Ülkeleri (EU 15 ve EU25) değerlerine yakın durumdadır. Bir traktöre düşen alet ekipman ağırlığı (kg/traktör); Türkiye ortalamasının üzerinde, AB Ülkeleri (EU15) ortalamasının çok gerisinde olup, yaklaşık 1/3'üne yakın değerdedir.

6. 2004-2005 üretim döneminde ovadaki 5 pistte 12 tarımsal savaş uçağı belirlenmiştir. Bunlar, pamuk ve mısırın ekili olduğu alanlarda, ürünlerin boyları traktörün giremeyeceği yüksekliğe eriştiğinde, ilaçlama amaçlı olarak özel müteahhitlik yöntemiyle çalışmaktadırlar. 2005 yaz dönemi için minimum 5 ha alan için, hektar başına 30 YTL' ye ilaçlama yapmaktadırlar. Ancak Avrupa Birliği uyum yasaları gereği, uçakla ilaçlama sürüklenmeye sebep olduğu için Tarım Bakanlığınca yasaklanmış durumdadır. Belirtilen dönemde yasağa rağmen ilaçlamaların uçakla gerçekleştirildiği belirlenmiş, ancak 2005-2006 döneminde kesinlikle yapılamayacağı yetkililerce ifade edilmiştir. Bu durum, pamuk ve mısırdaki farklı ekim yöntemleri geliştirmeye ya da farklı ürünlerin ovada ekiminin yapılmasına neden olabilecektir.

7. 5, 10, 20, 30 ve 50 hektarlık alanlarda optimum traktör kuyruk mili gücü ve tarım makinaları boyutunun tespiti için 8 farklı üretim deseni bölge koşullarına uygun olarak belirlenmiştir. Microsoft Excel programında hazırlanan hesap tablosunda yüzde cinsinden girilen ekim alanları neticesinde, girilen ürün desenine ait tarım makinaları boyutları ve 5 farklı büyüklükteki alan için optimum traktör kuyruk mili gücü değerleri hesaplanmaktadır.

8. Bölge işletmelerinde yoğun mekanizasyon uygulamaları ve üretim alanlarının boyutu dikkate alındığında, bölge için birim alan başına gerekli güç büyüklüğünün ortalama olarak 2,0-3,4 kW/ha arasında olması gerektiği belirlenmiştir.

9. Gereksinim duyulan tarım makinalarının pazardan daha kolay sağlanabilmesi için optimuma yakın alt ve üst sınır değerler belirlenmiştir. Bu sınır değerler dikkate alınarak, örneğin optimum iş genişliği 1,70 m olan kulaklı pulluk iş genişlik sınırları 1,26-2,29 m arasında, 1,71 m olan üniversal ekim makinası iş genişlik sınırları 1,28-2,28 m arasından seçilebilmektedir.

10. Optimum traktör kuyruk mili gücü, üretim alanı ve ürün desenine göre değişmektedir. Tarım makinası büyüklüğüne etkili temel faktörlerin; üretim alanı, ürün deseni ve traktörün yıllık kullanım saati olduğu belirlenmiştir.

11. Araştırma kapsamında yapılan çalışmalarda; seçilen araştırma bölgesine ait, mekanizasyon özellikleri ile buğday, pamuk, ve mısır üretiminde uygulanan tarımsal işlemler, işlem sayıları, işlemlerin yıl içinde gerçekleştirildiği dönemler, işgücü giderleri, ürün değerleri, ürün verimleri ve çalışılabilir gün olasılıkları için veritabanı oluşturulmuştur.

12. Optimum makina boyutlarının hesaplanmasına yönelik çalışmalarda 500 h/yıl ve 1000 h/yıl çalışma süreleri dikkate alınmaktadır. Ancak, ürün desenine ve işletme büyüklüğüne bağlı olarak yıllık çalışma süresi bu iki değerden farklı olabilmektedir. Daha kullanışlı modeller geliştirilebilmesi için bölgesel bazda makinalı tarımsal işlemler için zaman etüdlerinin yapılması önemli görünmektedir.

13. Araştırma alanında yaygın olarak kullanılan tarım makinalarına ait kiralamaya ve satın almaya etkili kritik işletme büyüklükleri belirlenmiştir. Bu değer 2 gövdeli bir kulaklı pullukta 0,62 ha, 18 diskli goble diskaroda 3,22 ha ve 3,5 m iş genişliğine sahip 20 ayaklı bir tahıl ekim makinasında 4,22 ha olarak hesaplanmıştır.

14. Araştırma alanında, sadece pnömatik ekim makinasında ortak makina kullanımı belirlenmiştir. Traktörü bulunan fakat gerekli makinası bulunmayan işletmeler ihtiyaç duydukları makinaları komşu yardımlaşması şeklinde temin etmektedirler. Avrupa Birliği uyum yasaları sebebiyle oluşabilecek yeni bitki deseni yada mevcut ürünlerde farklı ekim yöntemlerinin uygulanması, ovada daha büyük

boyutlu tarım makinalarının kullanılmasını gerektirebilir. Bunun sonucunda; küçük ve orta boy tarım işletmelerinin gerekli makinaları edinebilmeleri için, ortak makina kullanımı en önemli çözüm önerisi olabilir. Pnömatik ekim makinasında bu sistemin sağlıklı çalışıyor olması, diğer makinalar için de bunun uygulanabilirliğini göstermektedir.

15. İşletmeye yeni bir traktör veya makina gerektiğinde, mevcut yıldaki bitki desenine göre değil, en sık üretimi yapılan desene göre seçim yapılmalıdır. En fazla güç ve boyut gerektiren desene göre seçim ekonomik olmayabilir.

16. Optimum traktör kuyruk mili gücü ve tarım makinaları boyutunu farklı bölgelere göre hesaplayan çalışmalar yerine, internet üzerinden kullanıcıların kolaylıkla erişip; bölgesini, bitki desenini ve üretim alanını seçerek hesaplamalarını anında gerçekleştirebildiği, üreticilerin makina ve traktör imalatçalarına yönlendirilebildiği ulusal bir mekanizasyon planlaması sitesinin kurulup çalışır hale getirilmesi yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- AÇIL, F., DEMİRCİ, R., 1984. Tarım Ekonomisi Dersleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları : 880, 372 s. Ankara.
- AKINCI, İ., ÇANAKÇI, M., 2000. Antalya İli Tarım İşletmelerinde Traktör ve Tarım Makinaları Kullanım Sürelerinin Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 19. Ulusal Kongresi, 43-50, Erzurum.
- _____, 2002. Antalya İli Sulu Tarım Tarla İşletmeleri İçin Optimum Makina Boyutu ve Güç Büyüklüğünün Belirlenmesi. Akdeniz Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 15, Sayı: 1, Yıl: 2002, S. 85-93, Antalya.
- ALPKENT, N., 1986. Türkiye’de Traktör ve Ekipmanları Kullanımında Verimlilik. Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi, 34-45, Adana.
- AMMANN, H., 1987. Kostelemente Und Entsschüdigungsansatze Für Die Benützung Von Landmaschinen. Fat-Berichte, Nr: 322 Tanikon.
- ANONYMOUS, 1995. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1998. Aylık Hava Raporları. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ANONYMOUS, 2005. Tarım İl Müdürlüğü, Antakya.
- ANONYMOUS, 2006a. DSİ 6. Bölge Müdürlüğü, Adana.
- ANONYMOUS, 2006b. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, Ankara.
- ASAE, 1995. ASAE EP496.2. Agriculture Machinery Management. Standarts. American Society of Agriculture Engineers. St. Joseph, MI 49085–9659.
- AUDSLEY, E., 1984. Use Of Weather Uncertainty, Compaction And Timeliness in The Selection Of Optimum Machinery For Autum Field. Work- A Dynamic Programme. J. Agric. Enging. Res.,29: 141149.
- BELL, R.D., 1986. The Application Of Appropriate Technology to Agricultural Mechanization Systems. Proc. of the Int. Symp. on Agric. CIGR Spring Meeting, 20-31.
- BENDER, D.A., MCCARL, B.A., SCHULLER, J.K., KLINE, D.E., and SIMON, S.H., 1985. Expert System Interpreter for a Farm Management Linear Program. ASAE Paper No: 85-5518, Michigan.

- BÖLÜKOĞLU, H., GİRGİN, İ., VE KESKİN, R., 1984. Tarımsal Mekanizasyonda Optimizasyon Uygulamaları. Tarımsal Mekanizasyonda Zaman Etüdü Seminer Notları. T.O.K.B. Topraksu Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Yayın No: 45, Ankara.
- BURROWS, W.C., SIEMENS, J.C., 1974. Determination of Optimum Machinery For Corn-Soybean Farms. Trans. Of the ASAE, 17(6):1130 -1135
- ÇALIŞKAN, V., 2002. Amik Ovasının Beşeri ve İktisadi Coğrafyası. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beşeri ve İktisadi Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul.
- ÇANAKÇI, M., 1999. Antalya Bölgesinde Buğday, Pamuk ve Mısır Üretimi Yapılan İşletmelere Uygun Mekanizasyon Araçlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- ÇELİK, N., 2000. Tarımda Girdi Kullanımı ve Verimliliğe Etkisi. Devlet Planlama Teşkilatı Uzmanlık Tezi. DPT Yayınları , Temmuz 2000, Ankara.
- DARGA, A., 1989. Tarım İşletmelerinde Mekanizasyon Planlamasına Yönelik Zaman Kısıtlı Model Geliştirilmesi (Doktora Tezi). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Mekanizasyon Anabilim Dalı, 238 ss., Adana.
- DEMİRCAN, V., 1996. Aşağı Mardin - Ceylanpınar Ovalarındaki İşletmelerinin Mekanizasyon Düzeyi ve Makina Kullanımının Ekonomik Analizi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi., Adana.
- DİE, 2004. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 2002. Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- DİNÇER, H., 1971. Tarım Makinalarında Masraf Hesapları, Tarım Alet ve Makinaları El Kitabı (1). Tarım Bakanlığı D.Ü.Ç. Genel Müdürlüğü Teknik Yayınlar Serisi No:8, Ankara.
- DOĞRUAK, A.U., 2002. Dünya'da ve Türkiye'de Tarım Traktörleri, Teknik Özellikleri ve Yenilikler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Bornova, İzmir.
- DPT, 1997. Hatay İli Raporu, Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, Ankara.

- DSİ, 1989. Amik Projesi Amik Gölü Düzenlemesi Planlama Drenaj Raporu. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü VI. Bölge Müdürlüğü. Proje No:1901, Adana.
- EDWARDS, W., ÖZKAN, E., 1985. Estimating Farm Machinery Costs. Machinery Management Series, Pg-710, Cooperative Extension Service, Iowa State University, Ames Iowa, USA.
- ERKMEN, Y., ve ÇELİK, A., 1992. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesi Bitkisel Üretim Alanı İçin En Uygun Mekanizasyon Modelinin Tespiti. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2); 14-34, Erzurum.
- ERKMEN, Y., ÇELİK, A., ve ÖZSERT, İ., 1994. Erzurum Sulu Tarım Koşullarında Değişik İşletme Büyüklükleri ve Mekanizasyon Yatırımına Bağlı Üretim Planlaması. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi, 394-403, Antalya.
- EVCİM, H.Ü., 1982. Uygun Makina Kapasitesi ve Traktör Güç Düzeyinin Belirlenmesinde Bilgisayar. Tarımsal Mekanizasyon Semineri-7, s.21.1-21.13, 10-13 Mayıs, İzmir.
- _____, 1990. Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği ve Planlaması Veri Tabanı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:495 İzmir.
- EVCİM, Ü., ve ULUSOY, E., 1987. GAP İle İlgili Olarak Uygun Tarımsal Mekanizasyon Sistemlerinin Belirlenmesi İçin Bir Model Çalışması Önerisi. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Sempozyumu, 25-31, İzmir.
- EVCİM, Ü., ve YAKUT, H., 1985. İkinci Ürün İşletmelerinde Mekanizasyon Planlaması Sorununun Doğrusal Programlama Modeli İle Çözümü. Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi, s.333-343, Adana.
- FAO; 2003. FAO Statistical Data. <http://apps.fao.org/>
- FREELAND, R.S., HOWARD, K.D., 1990. TIP-An Expert System For Ground Sprayer Nozzle Tip Selection. Applied Engineering in Agriculture, 6(6); 697-700.

- FREEMAN, S.A., AYERS, P.D., 1989. An Expert System For Tractor Selection. Applied Engineering in Agriculture, ASAE, 5(2); 123-126.
- FREESMEYER, S.R., HUNT, D.R., 1985. Farm Machinery Selection Program For Personal Computers. ASAE Paper No: 85-1022. Michigan, USA.
- GEGO, A., 1985. Problems of Agricultural Mechanization in Developing Countries 4th International Conference On Agricultural Technology, Braunschweig, 10/11.11.1993 Cologne.
- HENDERSON, H.D., FANASH, S., 1984. Tractor Cost And Use Data in Jordan. Transactions of the ASAE, 27(4); 1003-1008.
- HETZ, E.J., 1985. Energy Conservation in Mechanized Agriculture in Chile. AMA, 16(1); 18-22.
- HETZ, E.J., ESMAY, M.L., 1986. Optimization Of Machinery Systems. AMA, 17(1); 68-76.
- HUNT, D.R., 1973. Farm Power And Machinery Management. 6'th Edition, Iowa State University Pres, Ames, Iowa, USA.
- IŞIK A., 1988. Sulu Tarımda Kullanılan Mekanizasyon Araçlarının Optimum Makina ve Güç Seçimine Yönelik İşletme Değerlerinin Belirlenmesi ve Uygun Seçim Modellerinin Oluşturulması Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- _____, 1992. Doğrusal Programlama Tekniği İle Mekanizasyon Yatırımlarına Bağlı Üretim Planlaması. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi, 463-473, Samsun.
- _____, 1996. İşletme Özelliklerine Uygun Traktör Seçimine Yönelik Uzman Sistem Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. 6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, 303-314, Ankara.
- IŞIK, A., ve SABANCI, A., 1987a. Tarımsal Mekanizasyonda Makina Giderleri Tahmini. Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi 2(1); 49-63, Adana.
- _____, 1987b. Çukurova Bölgesinde İkinci Ürün Soya ve Mısır Hasadında Zamanlılık Kayıpları ve Planlama. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Sempozyumu, 488-498, İzmir.

- _____, 1987c. Tarımsal Mekanizasyonda Optimum Makina ve Güç Seçimi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1); 34-38, Adana.
- _____, 1993. A Computer Model to Select Optimum Sizes of Farm Machinery And Power For Mechanisation Planning. AMA, 66(7); 21-23.
- İŞİK, A., SABANCI, A., ve AĞANOĞLU, V., 1988. Tarımsal Mekanizasyonda Satın Alma ve Kiralamaya Etkili Faktörlerin Çukurova Koşullarında Değerlendirilmesi. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi, 114-123, Erzurum.
- KAHYA, E., 2001. Trakya Yöresi'nde Kullanılan Tarım Makinaları İşletmeciliği Veri Tabanının Bilgisayar Ortamında Hazırlanması. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- KARAGÖLGE, C., 1973. Arazi Tasarruf Şekillerine Göre Erzurum İlindeki İşletmelerin Ekonomik Analizi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını: 153, Erzurum.
- KAY, R.D., 1981. Farm Management. Tosho Printing Co., Ltd. Pg: 370, Tokyo.
- KHAN, S., CHAUDHRY, S., and SHARIF, S.M., 1984. A Computer Program For Agricultural Machinery Management. AMA, 15(3); 11-13, USA.
- KILIÇ, Ş., 1999. Antakya Çevresinin Temel Toprak Etüdüleri İle Arazi Kullanım Planlamasının Uzaktan Algılama/GIS Teknikleri Kullanarak Yapılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- KONAKA, T., 1987. Farm Machinery Utilization Systems. AMA, 18(3), USA.
- LAUREL, H., 1988. Computer Program For Selection Farm Machinery For Small Farms. AMA, 19(3); 20-22.
- ÖZBAYDUR, A., 1996. Söke Yöresinde Bazı Örnek İşletmelerde Karşılaştırmalı Mekanizasyon Planlaması Uygulamaları. (Yüksek Lisans Tezi) Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, 72 ss., Bornova, İzmir.
- ÖZKAN, E., 1985. Field Machinery Selection. Ohio State University, OH, USA.
- ÖZKAN, E., EDWARDS, W., 1983. Machinery Management With Microcomputers. ASAE Paper, No:83-1028, Michigan, USA.

- PARMER, R.S., MCCLENDON, R.W., and POTTER, W.D., 1996. Farm Machinery Using Simulation And Genetic Algorithms. Transactions of the ASAE, 39(5); 1905-1909.
- RESİM, M., 2005. Kahramanmaraş Yöresinde Tarım İşletmelerine Uygun Makina Parkı Seçimi. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- SABANCI, A., ve AKINCI, İ., 1996. Türkiye'deki Traktör Parkı ve Bu Parktaki Traktörlere Ait Bazı Teknik Özellikler. 6. Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı, S. 291-301 S. 2-6 Eylül, Ankara.
- SABANCI, A., AKINCI, İ., ve YILMAZ, D., 2003. Türkiye'deki Traktör Parkı ve Bazı Teknik Özellikleri. Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi, 3-5 Eylül 2003, Bildiri Kitabı, s. 139-146, Konya.
- SAĞLAM, C., 2001. Şanlıurfa Harran Ovası Sulu Tarım İşletmelerinde Farklı Makina Setlerine Göre Optimal İşletme Organizasyonunun Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- _____, 2005. Harran Ovasında Farklı Arazi Büyüklüğüne Göre Optimum Traktör Gücü ve Makina Kapasitesinin Belirlenmesi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 1(3), 175-182, Ankara.
- SARAL, A., 1982. Tarım Traktörlerinin Seçimi. TZDK Mesleki Yayınları, Ayyıldız Matbaası, (27) S, Ankara.
- SINDIR, K.O., ve EVCİM, Ü., 1995. İŞGÜNSAY. Tarla ve Tesviye İşlemleri İçin Toprakta Çalışılabilir Gün Olasılıklarının Belirlenmesi Programı Kullanım Kılavuzu. Versiyon 1.2. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Bornova, İzmir.
- SINDIR K. O., EVCİM Ü., ve SOĞANCI A., 1997. Tarla İşlemlerinde Çalışılabilir Gün Olasılıkları Rehberi. T.C. Başbakanlık, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Yayın No: 99, 98 ss., Ankara.
- SINGH, D., HOLTMAN, J.B., 1979. An Heuristic Agricultural Field Machinery Selection Algorithm For Multicrop Farms. Transaction of the ASAE, 22(4); 763-770.

- SUNGUR, N., SABANCI, A., IŞIK, A., ve AKINCI, İ., 1993. Tarım Makinaları Seçim Modelinin Oluşturulması. T.C. Başbakanlık G.A.P. Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. G.A.P. Bölgesinde Tarımsal Mekanizasyon Gereksinimleri Etüdü Projesi TEMAV. 2. Ara Rapor, 17 ss., Ankara.
- TATLIDİL, F. F., 1992. Konya İli Sulu ve Kuru Koşullardaki Tarım İşletmelerinde İşgücü, Döner Sermaye ve Traktör Güçlerine Göre Optimal İşletme Büyüklüğünün Tespiti. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- TEZER, E., 1975. Tarla Ziraatı Mekanizasyonu, No: BH-417, Adana.
- TUĞAÇ, M.G., 1996. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde Makina Sistemlerinin Optimizasyonu. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- VATANDAŞ, M., 1987. Ankara Koşullarında Sulanabilir 10 Hektarlık Bir Tarım İşletmesi İçin En Uygun Mekanizasyon Modelinin Tespiti. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- VON BARGEN, K., 1979. Machinery Size and Cost. Transactions of the ASAE, 29(3), 672-677.
- WAN ISHAK, B.I., and BURKHARDT, T.H., 1994. Expert System For Crop Production Machinery System. (AMA), 25(3); 55-62.
- WARD, S.M., 1986. Microcomputer Applications in Mechanisation. The IAMFE Journal and Newsletter. No: 1, 18-19.
- YAMANE, T., 2001. Temel Örnekleme Yöntemleri, Çevirenler: A. Esin, M. A. Bakır, C. Aydın ve E. Gürbüzsöl, Literatür Yayıncılık, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

1963 yılında Eskişehir ili Seyitgazi ilçesi Sancar Köyünde doğdu. İlkokul öğrenimini doğduğu köyde, ortaokul ve lise öğrenimini Eskişehir Anadolu Lisesinde tamamladı. 1981 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümüne girerek bu bölümden 1985 yılında mezun oldu. 1986 yılında YÖK/Dünya Bankası Meslek Yüksekokulları Gelişim Projesi kapsamında, Çukurova Üniversitesi İskenderun Meslek Yüksekokuluna Öğretim Görevlisi olarak atandı. Atamayı takiben 3 ay süreyle İngiltere’de pedagojik formasyon, 6 ay süreyle de ABD’de Tarım Makinaları eğitimi konusunda çalışmalar yaptı. 1992 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı’nda yüksek lisansa başladı ve 1995 yılında bitirdi. 2000 yılının bahar döneminde, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı’nda Doktora öğrenimine başladı. Halen Mustafa Kemal Üniversitesi İskenderun Meslek Yüksekokulunda Öğretim Görevlisi olarak çalışmaktadır.