

**TRAKYA ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

***Traktörlerde Masraf Hesaplama***  
***Veritabanı Yazılımının Hazırlanması***

***Ethem Tolga YALÇIN***

***Yüksek Lisans Tezi***  
**TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI**

**Danışman: Prof. Dr. Selçuk ARIN**

**TEKİRDAĞ**

**2005**

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Türkiye’de Tarımsal Mekanizasyon ve Traktörün Yeri.....	5
1.2. Tarımsal İşletmecilik ve Makina Kullanım Masrafları.....	12
1.2.1. Sabit masraflar.....	15
1.2.2. Değişken masraflar.....	16
1.3. Tarımda Bilişim.....	16
1.4. Veri Tabanı.....	19
1.5. Araştırmanın Amacı.....	21
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	22
2.1. Tarımda Bilgisayar Kullanımı.....	22
2.2. Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi.....	24
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	29
3.1. Materyal.....	29
3.1.1. Delphi Programı.....	29
3.2. Yöntem.....	30
3.2.1. Yazılımda bulunması gereken özellikler.....	30
3.2.1.1. Masraf elemanları.....	31
3.2.1.1.1. Amortisman masrafı.....	32
3.2.1.1.2. Vergi masrafı.....	33
3.2.1.1.3. Muhafaza masrafı.....	33
3.2.1.1.4. Sigorta masrafı.....	34
3.2.1.1.5. Faiz masrafı.....	34
3.2.1.1.6. Yakıt – Yağ masrafı.....	35
3.2.1.1.7. Bakım – Onarım masrafı.....	36
3.2.1.1.8. İşçilik masrafı.....	37
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	38
4.1. Yazılımın Tanıtımı ve Kurulumu.....	38
4.2. Yazılımın Giriş Ekranı.....	39
4.3. Ana Menü.....	40
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	44

KAYNAKLAR.....	45
TEŞEKKÜR.....	50
ÖZGEÇMİŞ.....	51

### ŞEKİL DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
3.1.	Borland Delphi programı .....	30
4.1.	Yazılım CD'si giriş ekranı .....	38
4.2.	Yazılımı ana giriş ekranı .....	39
4.3.	Program hesap ekranı .....	40
4.4.	Veritabanında bulunan traktör marka seçim ekranı .....	41
4.5.	Yeni eklenecek traktörün bilgilerinin girildiği ekran .....	41
4.6.	Traktöre ait verilerin girildiği ekran .....	42
4.7.	Hesapla butonuna basıldıktan sonra traktörün bir saatlik toplam masrafını gösteren ekran .....	42
4.8.	Toplam masrafı hesaplanmış traktöre ait verileri çıktı örneği.....	43

### ÇİZELGE DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.1.	Türkiye ve diğer bazı ülkelerde önemli göstergeler.....	2
1.2.	Türkiye ve AB ülkelerinde gübre tüketimi, traktör varlığı ve sulama durumu.....	3
1.3.	Türkiye ve bazı ülkelerin mekanizasyon düzeyi.....	9
1.4.	1989 – 2003 yılları arası traktör üretimi.....	10
1.5.	Yıllara göre traktör parkı ve ortalama motor gücü.....	11
1.6.	Traktör parkının güç gruplarına göre dağılımı.....	11
1.7.	Bazı ülkelerde tarımda bilgisayar sahiplik ve internet erişim oranları.....	18
2.1.	Türk tarımını verimi.....	24
2.2.	Türkiye mekanizasyon düzeyinin 1960-1985 yılları arasında değişimi.....	25

## 1. GİRİŞ

Bilgi çağı olarak da adlandırılan, ileri teknoloji çağını yaşadığımız 21. asırda, kalkınmakta olan ülkemizin çağdaş medeniyetler düzeyine erişmesi hatta daha da ötesine geçmesi gerekmektedir.

Tarım ve gıda sektörü Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren Türkiye ekonomisinin gelişmesinde nüfus, istihdam, beslenme, hammadde temini, GSMH ve dışarıya katkısı nedeniyle çok önemli bir rol oynamış olup, halen ekonominin önemli bir parçasını oluşturmaya devam etmektedir. Tarımın, 2001 yılı itibariyle, GSMH içindeki payı %12,2 ve tarım, ormancılık ve balıkçılığın toplam ihracat içindeki payı ise %7,2'dir. Ancak, tarıma dayalı sanayilerin ihracatı da eklendiğinde bu oran %48'e kadar çıkmaktadır. Tarım sektöründe istihdam edilenlerin toplam istihdama oranı %35,4'dür (Anonymous, 2003). Ülkemizin toplam nüfusu içindeki tarım nüfusu oranı 2001 yılı itibariyle % 34,4 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1.1). Bu oran Avrupa Birliğinin % 4,9 oranı ile karşılaştırıldığında oldukça yüksek bir değer olduğu görülmektedir.

Tarımın GSMH ve toplam ihracat içindeki payı oransal olarak azalırken, tarımdaki aktif nüfus ve istihdamın yüksek düzeyde olması ve beslenme ile doğrudan ilişkisi nedeniyle tarım, ekonomideki önemini hâla korumaktadır. Ülkemizde bitkisel üretimde kullanılan yaklaşık 27 milyon Ha tarım arazisi vardır. Bu miktarın büyük bir kısmı (24 milyon Ha) tarla arazisidir. Tarla arazisinin her yıl yaklaşık 5 milyon Ha'ı nadasa bırakılmaktadır. Tarım arazilerimizin 12 milyon Ha'ı sulanabilecek durumdadır. Ancak, şimdiye kadar 8,5 milyon Ha alanda sulama çalışmaları yapılmıştır. Fiilen sulu tarım yapılabilen alan miktarı ise 4,5 milyon Ha'dır. Sulanabilen alanlarda genellikle yüksek piyasa değeri olan endüstri bitkileri, yağlı tohumlu bitkiler ve yem bitkileri üretimi yapılmaktadır. Sebze ve meyve üretimi yapılan alanların tamamı ise sulanan alanlardır. 2000 Genel Tarım Sayımına göre Türkiye'de 3.967.000 tarım işletmesi bulunmaktadır. İşletmelerin yaklaşık %3,6'sı sadece hayvancılık ve %96,4'ü bitkisel üretim ile hayvancılığı birlikte yapmaktadır. Ortalama işletme büyüklüğü ise yaklaşık 5,9 hektardır (Anonymous,2003).

**Çizelge 1.1.** Türkiye ve diğer bazı ülkelerde önemli göstergeler (Anonim, 2001)

<i>Türkiye ve Bazı Ülkelerde Önemli Göstergeler</i>														
	1998	2001	1998	2001	1998	2001	1998	2001	1998	2001	1998	2001	1998	2001
	ABD		AB		Türkiye		Meksika		Brezilya		Romanya		Arjantin	
Toplam Nüfus (Milyon)	272	286	374	377	64	68	94,3	100	160	172	22,6	22,6	36	37
Tarım Nüfusu (Milyon)	6,6	6,1	18,5	15,6	22	20,3	24	23	32,8	27,5	9,7	2,9	4,1	3,7
Tarım Nüf. Toplam Nüfusa Oranı (%)	2,4	2,4	4,9	4,9	34,4	34,4	25	25	20,5	20,5	43	43	11,4	11,4
GSMH 'da Tarımın Payı (%)	1,7	1,7	1,9	1,9	14	14	4,6	4,6	9	9	16	16	8	8
Tarımsal Dest. GSMH'ya Oranı (%)	1,1	1,1	1,4	1,4	1,7	0,8	1,4	1,4	-	-	-	-	-	-
Toplam Destek Miktarı (Milyar \$)	15	15	45,5*	45,5*	2,9	1,2	18	18	-	-	-	-	-	-
İşletme Büyüklüğü (Ha)	180	180	17,4	17,4	5,9	5,9	-	-	18	18	5,9	5,9	-	-
İstihdamda Tarımın Payı (%)	2,8	2,1	5	4,1	45	39	23	23	24,5	15,8	36	12,9	8	9,8
Kaynak: OECD - FAO														
(*) EURO														
Not: Türkiye için üreticiye ödenen destek miktarları esas alınmıştır.														

Tarımsal faaliyetlerin tekniğine uygun olarak zamanında yapılması ve işgücü verimliliğinin artırılmasında tarım alet ve makinaları büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de uygulanan tarım politikalarının sürekli ürün artışı hedeflemesi açısından, mekanizasyon hem işgücü tasarrufu hem de daha geniş alanların işlenebilir hale gelmesi açısından sürekli olarak desteklenmiştir.

Mekanizasyon önce büyük işletmelerin bulunduğu yerlerde başlamış ve 1960’lardan sonra hızla yayılmıştır. Bu gelişme sonucu traktör başına tarım alanı 1950 yılında 965 hektar iken 2000 yılında 28,3 hektara düşmüştür. Ülkemizde 1975 yılında 243.066 adet olan traktör sayısı, montaj ve imalat sanayindeki gelişmeler sonucu 1999 yılında 924.471 adede ulaşmıştır. 100 hektar işlenen araziye 1975 yılında 0,9 adet traktör düşerken, bu miktar 1999 yılında 3,9’a ulaşmıştır. Ancak ulaşılan bu düzey AB ülkelerinin çok gerisinde kalmaktadır. Çizelge 1.2’de görüldüğü gibi, 100 hektar işlenen

araziye Avusturya'da 25,2 adet, İtalya'da 19,9 adet, Hollanda'da 16,4 adet traktör düşmektedir (Bayraç ve Yenilmez, 2004).

**Çizelge 1.2.** Türkiye ve AB ülkelerinde gübre tüketimi, traktör varlığı ve sulama durumu (Bayraç, 2005)

Ülkeler	Gübre Tüketimi (kg / Ha)		Traktör Varlığı (adet / 100 Ha)		Sulanan Alan/Tarım Alanları Toplamı (%)	
	1995	1999	1995	1999	1995	1999
Türkiye	63.4	82.5	3.3	3.9	15.1	17.8
Almanya	233.8	252.0	10.3	8.7	4.0	4.0
Fransa	252.1	243.6	7.2	6.9	8.4	10.8
İtalya	170.7	155.1	18.5	19.9	24.7	23.6
Belçika-Lük.	382.9	358.5	13.9	12.9	3.0	4.8
Hollanda	584.1	500.5	19.6	16.4	61.7	59.5
İngiltere	365.6	342.8	8.4	8.5	1.8	1.8
İrlanda	724.1	648.7	17.1	15.7	-	-
Danimarka	188.1	169.9	6.5	5.6	20.7	19.4
Yunanistan	129.3	121.2	8.4	8.8	35.4	37.2
İspanya	99.6	124.9	5.7	6.4	18.8	19.6
Portekiz	84.1	95.0	6.9	8.6	21.8	24.0
İsveç	105.9	100.7	6.2	6.3	4.2	4.2
Avusturya	156.6	164.3	25.0	25.2	0.3	0.3
Finlandiya	156.7	142.9	9.0	8.9	2.9	2.9

Tarımsal faaliyetlerin optimum bir şekilde yürütülebilmesi ve sonuçta iyi bir ürün elde edilebilmesi için, bir takım girdilerin kullanılması kaçınılmazdır. Bu girdilerin en önemlilerinden birisi de tarımsal alanda kullanılan alet ve makinalardır. İlk yatırımlarının ve amortismanlarının fazla olması nedeniyle, sadece akılcı bir kullanım sonucu kar getirebilen tarım alet ve makinaları tarımsal faaliyette önemli bir yer tutar. Türkiye, bir taraftan sanayileşirken, diğer taraftan tarım alanında gelişmeyi ve

büyüme için amaç edinen bir ülkedir. Bunun gerçekleşebilmesi için mekanizasyon derecesinin mümkün olduğunca yükseltilmesi gerekmektedir.

Tarımda makina kullanımı, diğer tarım teknolojisi uygulamalarından farklı olarak, verim artışını doğrudan etkilememekle beraber; kırsal kesimde yeni üretim yöntemlerinin uygulanmasını sağlamaktadır. Bu yönüyle diğer teknolojik uygulamaların etkinliğini ve ekonomikliğini artırmakta ve çalışma koşullarını iyileştirmektedir. Böylece, uygun teknolojilerin kullanımına olanak sağlayarak belirli büyüklüğe sahip üretim alanlarından daha fazla verimin alınmasına yardımcı olmaktadır. Ekonomik açıdan bakıldığında, tarımsal üretim girdileri içinde makina ve enerjinin maliyeti, hemen daima birinci sırayı almaktadır. Uygulamada makinalaşma derecesindeki artışa bağlı olarak, makina ve enerji giderlerinin sermaye ve toplam üretim giderleri içindeki oranı % 50'lere ulaşmaktadır. Bu durum bilimsel işletmecilik ve optimum girdi kullanımı konularının önemini artırmaktadır. Aksi durumda, plansız veya eksik makinalaşma ortaya çıkmakta, bu da verimliliğin düşmesine ve kaynak israfına yol açabilmektedir. Tarımda makinalaşma düzeyinin belirlenmesinde kullanılan göstergeler, bir ülkenin, yörenin veya bir işletmenin kullandığı makina ve enerji girdilerinin özgül değerlerini bildirmektedir. Bu amaçla bir çok kriter tanımlanmakla beraber, bunların arasında en çok kullanılanları Saral ve ark. (2000) 'a göre şunlardır;

Birim alandaki güç tüketimi, hektara düşen traktör sayısı, traktör başına düşen tarımsal alan, traktör başına düşen tarım iş makinası ağırlığı, tarımsal kesimde kullanılan enerji çeşitliliği, traktör kullanma süresi ve üreticinin traktör alım gücü ve tarım makinalarının araştırmalarına ayrılan parasal olanak ve tarımda çalışan birim insan iş gücünün üretim değeri gibi verilerdir.

Bunun yanında toplam nüfustaki tarım nüfusu oranı, tarım makinası sayılarındaki değişimler, ortalama arazi büyüklüğü gibi değerler de bize tarımsal mekanizasyonun gelişimi hakkında bazı fikirler verebilir.

Tarımsal üretimin gereği iş yapan tarım iş makinalarına enerji sağlayan temel makina traktördür. Bu nedenle mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde kullanılan birim işlenen alana düşen traktör gücü, bugüne değin en yaygın kullanılan ölçü olmuştur. kW / Ha, traktör / 1000Ha gibi ölçülerin oluşturulmasında kullanılan iki boyuttan birisi traktör gücü, diğeri ise işlenen alandır. Bu değerlerin sağlıklı

belirlenmesi, mekanizasyon düzeyi boyutunun da daha gerçekçi saptanmasına olanak sağlayacaktır (Sabancı, Akıncı, 1994).

Tarımsal üretimde verim artışı sağlayabilmek için çağdaş tarım teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Bu teknolojilerden tarımsal mekanizasyon uygulamaları, tarımsal üretimde diğer teknolojilerin etkinliğini arttırmak, ekonomikliğini sağlamak ve çalışma koşullarını iyileştirmek yönünden önemlidir. İleri tarım tekniklerinin uygulanabilmesi ve istenilen sonuçlara ulaşılması mekanizasyonda kullanılan makinaların yapısına ve bilinçli kullanımına bağlıdır. Ülkemizdeki tarım işletmelerinin mekanizasyon düzeyleri yüksektir. Ancak işletmelerde kullanılan makinalar nitelik yönünden gereksinimleri karşılayacak düzeyde değildirler. Ayrıca bu makinaların etkin kullanıldıkları da söylenemez. Bu nedenle, tarımsal mekanizasyondan beklenen amaçlara ulaşılamamaktadır (Aybek ve Hurşitoğlu, 2002).

Tarımsal mekanizasyon araçlarının seçiminde; işletmelerin yapısı, arazi ve bölge özellikleri, ülke ve piyasa ekonomik koşulları, iklim faktörleri, zamanlılık faktörleri, makinaların çalışma parametreleri, teknik özellikleri ve enerji gereksinimleri gibi birçok faktör dikkate alınmaktadır. İşletme özelliklerine uygun yapılacak mekanizasyon araçlarının seçimi ile mekanizasyon yatırımları ve işletme giderleri azalmakta, tarımsal işlemler zamanında yapılmakta ve işletme ekonomisine önemli katkılar sağlanmaktadır (Akıncı, 2003).

Tarımsal mekanizasyon denince akla sadece alet ve makinalar gelmemelidir. Bilgisayar teknolojisinin de tarımsal mekanizasyon içinde düşünülmesi gerekir. Bu teknoloji günümüzde bütün üretim sektörlerinde olduğu gibi, tarım sektörüne de girmiş durumdadır. Makina ekipmanlarının tasarımında, üretiminde ve tarımsal üretim planlamasında yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır (Kahya, 2001).

### **1.1. Türkiye’de Tarımsal Mekanizasyon ve Traktörün Yeri**

Tarımsal mekanizasyon, tarım alanlarını geliştirmek, her türlü tarımsal üretimi yapmak ve ürünlerin temel değerlendirme işlemlerini gerçekleştirmek amacıyla



kullanılan her türlü enerji kaynağı, mekanik araç ve gerecin tasarımı, yapımı, geliştirilmesi, pazarlanması, yayımı, eğitimi, işletilmesi ve kullanılması konularını içermektedir. Tarımda yeni ve ileri üretim teknolojilerinin uygulanabilmesi için gerekli bütün araçları, yöntemleri ve hizmetleri ifade eden tarımsal mekanizasyon doğa, iklim ve ülke şartlarına sıkı sıkıya bağlıdır (Akdemir, 1999).

Tarımsal mekanizasyonun başlıca görevi, insan işgücünün verimliliğini arttırmak ve böylece işin maliyetini düşürmektir. Bu, ya doğrudan doğruya işi hızlandırarak birim iş için tüketilen zamanı kısaltmak suretiyle bir insan iş gücüne düşen tarım alanını genişletmekle yada dolaylı olarak var olan bütün biyolojik olanakları değerlendirerek birim alandan elde edilen verim (özellik verimi), dolayısıyla işletmenin tüm üretim yeteneğini arttırmak suretiyle gerçekleştirilebilir (Ülger, ve ark., 2002).

Mekanizasyonda asıl amaç, modern tarım tekniği ile ilkel tarım düzeyindeki tarımsal işletmeleri, ileri tarım düzeyine ulaştırmak ve ülkeyi endüstri düzeyine kaydırmaktır. Mekanizasyon deyimi, tarımsal elektrifikasyon, tarımsal otomasyon ve tarımsal motorizasyon deyimini de içine almaktadır (Ülger, ve ark., 2002).

Genel olarak makina dediğimiz girdi; toprak işlemeden ekim – dikime, gübrelemeden ilaçlamaya, hasattan taşımaya her türlü traktör, pulluk, ekim makinası, gübre dağıtıcı, biçerdöver, römork ve benzeri alet ve makinayı içine aldığından, bunlara genel olarak tarımsal mekanizasyon araçları adını vermekteyiz.

Ülkemizin hızlı gelişmesine paralel olarak tarım makinaları da gelişimini sürdürmektedir. Günümüzde, işlerin zamanında bitirilmesi için vazgeçilmez bir girdi haline gelen tarımsal mekanizasyon araçları, her geçen gün önemini giderek artırmaktadır (Yavuzcan, 2001).

Mekanizasyon tarımsal gelişmenin her evresinde çok önemli rol oynayan bir üretim girdisidir. Tarımsal mekanizasyon ilgili güç kaynakları ile alet ve makinaların tasarımı, yapımı, geliştirilmesi, pazarlanması, etkin kullanımı, yayım ve eğitimi konularını kapsar. Mekanizasyon uygulamasından sağlanan yararlar, aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Üretimde yeni teknoloji uygulamalarına imkân sağlamak.
- Üretimi doğa koşullarına bağımlı olmaktan mümkün olduğunca kurtarmak ve daha nitelikli ürün elde etmek.

- Üretim işlemlerini en uygun süre içerisinde tamamlayarak, gecikmeden doğan ürün kaybını önlemek.
- Kırsal kesimde çalışma koşullarını daha rahat, çekici ve güvenli bir duruma getirmek ve tarım işçilerinin iş verimi yükseltmek.
- Bir yandan tarımsal ürün artışı, diğer yandan tarım araçları sanayindeki gelişmeler ile yeni iş alanlarının açılmasına imkân sağlamak.
- İnsan ve hayvan gücü ile başarılamayan tarımsal işlemleri makina gücü ile başarmak ve yeni alanların tarıma açılmasına imkân sağlamak.

Tarımsal mekanizasyonun sayılan bu faydaları, eğer koşullara uygun olmayan ve plansız yürütülen bir mekanizasyon uygulaması haline dönüşürse bazı sakıncaları söz konusudur. Bu sakıncaları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Tüm tarımsal girdiler içinde, mekanizasyon araçları girdisi en büyük paya sahiptir. Plansız mekanizasyon uygulaması işletme ölçeğinde önemli bir gider yükü yaratır.
- Aşırı mekanizasyon sonucu, kırsal kesimde işsizlik artabilir.
- Plansız mekanizasyon sonucu, tarım ve sanayi kesimleri arasındaki denge tarım kesimi aleyhine bozulabilir.
- Mekanizasyon araçları genellikle akaryakıt enerjisine dayalı olarak çalışır. Plansız mekanizasyon ülkenin enerji dengesini olumsuz etkiler (Yavuzcan, 2001).

Tarımsal mekanizasyonda motor gücünü tarlaya götüren traktörün büyük önemi vardır. Hatta uzun süre traktör, tarımsal mekanizasyonun tek göstergesi olmuştur. Başarılı bir mekanizasyon sistemi, tarım işletmesinin üretim araçlarına ve özelliklerine en uygun makina ve aletlerin seçilmesini, bu aletlerin en etkin, en ekonomik biçimde çalıştırılmasını gerektirmektedir (Akdemir, 1999).

Tarım traktörü; kendi yürür, en az iki akslı, tekerlekli veya paletli, tarımsal üretim amacıyla tarım makinalarını çekme, taşıma, döndürme ve gerektiğinde bu makinaların değişik şekillerde çalıştırılması için özel olarak tasarlanmış bir tarım makinasıdır (Akdemir, 1999).

Traktörün başlangıcı buhar gücünden yararlanmaya dayanır. İlk buhar makinasından kayış – kasnak düzeni yardımıyla yararlanılmaktaydı. Daha sonraları sabit buhar makinalarının yerlerini mobil buhar makinaları (lokomobil) aldı. Ancak çok büyük ağırlık ve yüksek imalat masrafları söz konusu olduğundan 1890 tarihinden sonra buhar motoru yerine dört zamanlı içten yanmalı motor kullanılmaya başladı. İlk konstrüksiyonlar tarlada çeki işinde değil de harman makinalarının tahrikinde yer aldı. Tarlada çeki işlerinde traktör kullanımı daha sonraki yıllarda mümkün olabildi. 1907 yılında Almanya’da Robert Stock ilk motorlu pulluğu ortaya koydu. Motorlu pulluklarda tüm ağırlık çeki geliştirmede yararlanıldı. Kendi yürür bu motorlu pulluk 20 kW gücündeydi. Daha sonraları pek çok firma motorlu pulluk imalatına başladı. Almanya’da *Hanomag* firması motorlu pulluklarda motor gücünü 58 kW ‘a kadar çıkarabildi. Motorlu pulluklar daha sonraları seri olarak imal edilen gerek tırtıllı gerekse tekerlekli traktörlerin öncüsü oldular. 1920 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde geliştirilen ve büyük sayılarda imalatı yapılan *Fordson* traktörü yeni bir çığır açtı. İlk kez blok yapı şekli bu traktörde uygulandı. 1921 yılında Lanz firması ilk Bulldog (9 kW) traktörü ortaya koydu. Kızdırma kafalı iki zamanlı olan motor tek silindirli ve düşük devirliydi. 1931 yılından itibaren daha ekonomik olan diesel motorları kullanılmaya başlandı. Bu yıllarda yapılan traktörler ağır çeki işlerinde ve kasnak tahrikinde kullanılıyordu. İlk kuyruk mili 1920 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde tanıtıldı. 1930’lu yıllarda demir tekerleklerin yerini lastik tekerlekler aldı. Aynı şekilde üç nokta askı sistemi bu yıllarda ortaya konuldu. 1937 yıllarında da traktör ve aleti daha iyi eşleştirmek amacıyla hidrolik kaldırma mekanizması, 50’li yıllarda geliştirilmiş sürücü oturağı, kontrollü hidrolik kaldırma mekanizması gibi donanımlar ilave edildi. 1970’li yıllarda traktörlerde dört tekerlek tahriki ortaya konuldu (Keçecioğlu, 2003).

Daha sonraki yıllarda traktörün sadece arkasına ekipman bağlanarak çalıştırılması yerine bazı traktör modellerinde traktörün önüne de ekipman bağlanmasına olanak sağlayan ön bağlantı sistemleri kullanılmaya başlandı. Ayrıca ön kuyruk mili çıkışı sayesinde traktörün önüne takılan makinalarda çalıştırılabildi.

Genel teknik gelişmeler çerçevesinde olmak üzere traktörlerde son yıllarda büyük gelişmeler olmuştur. Eskiden yalnızca çeki makinası olarak düşünülen traktör, bugün çok yönlü bir enerji kaynağına dönüşmüştür. Diğer önemli bir gelişme; traktör hidroliğinde görülmüştür. Kaldırma mekanizması ile bağlantılı olarak ağır yüklerin

hareket ettirilmesi ve asma aletlerinin kontrolü mümkün olabilmıştır. Hidrolik prizler yardımıyla yarı asılı veya çekilir aletlerin ihtiyaç duyduğu hidrolik güç kolayca alınabilir olmuş ve böylece pek çok tarım makinasının tasarımı ve verimliliği artmıştır.

Türkiye’de tarımda traktörün etkisi 1948’den itibaren başlamıştır. Ülkemizin 1948 yılındaki traktör sayısı 1756 iken (Kadayıfçılar, 1968), 2001 yılında bu rakam 1.179.068 adet e ulaşmıştır (DİE Bülten 2002 – 1).

**Çizelge 1.3.** Türkiye ve bazı ülkelerin mekanizasyon düzeyi (Arın, 1992)

ÜLKELER	traktör / 1000 Ha	Ha / traktör	kW / Ha
<b>TÜRKİYE</b>	<b>16.4</b>	<b>61</b>	<b>0.81</b>
Almanya	179.4	6	8.97
Amerika	25.3	39	4.39
Japonya	255	4	3.83
Fransa	83.3	11	4.36
İtalya	11.3	9	5.65
Bulgaristan	16.2	62	0.80
Yunanistan	48.3	21	2.41
Suriye	5.3	190	0.21
Irak	4.2	237	0.17
İran	3.8	264	0.15
Gelişmiş Ülkeler Ortalaması	28	36	1.4
Gelişmekte Olan Ülkeler Ortalaması	4.4	228	0.17
Dünya Ortalaması	15.7	64	0.76

**Çizelge 1.4.** 1989 – 2003 yılları arası traktör üretimi(adet) (Anonim, 2003)

<b>Firmalar</b>	<b>1989</b>	<b>1992</b>	<b>1995</b>	<b>1998</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
<b>Türk Traktör</b>	7594	10508	18738	28261	9430	8381	17309
<b>T.Z.D.K.</b>	2064	903	1778	2848	1065	0	-
<b>Başak</b>	-	-	-	-	-	-	0
<b>Uzel A.Ş.</b>	8419	10312	18319	26373	8086	6270	11090
<b>Tümosan</b>	-	-	877	1750	144	190	-
<b>Sümer – Tümosan</b>	-	-	-	-	-	-	386
<b>Traksan (Universal)</b>	-	-	4355	1290	-	-	-
<b>Motosan</b>	-	-	80	30	0	5	5
<b>Hema</b>	-	-	-	500	10	0	*
<b>Yağmur</b>	-	-	-	-	-	-	65
<b>Toplam</b>	<b>18077</b>	<b>21723</b>	<b>44147</b>	<b>61052</b>	<b>18735</b>	<b>14846</b>	<b>28855</b>

*Not:*

- TZDK A.Ş. 2003 yılında özelleştirilmiş ve BAŞAK Traktör olarak üretimine devam etmiştir.
- Tümosan; 2003 yılında SÜMER HOLDİNG bünyesine katılarak Sümer – Tümosan olarak üretimine devam etmiştir.
- Hema; 2003 yılında kapasite – üretim bildirmemiştir.
- Traksan; Traktör alanındaki faaliyetten çekilmiştir.
- Yağmur; 2003 yılında traktör üretimine başlamıştır.

Ülkemizde traktör parkı değerlerine ait veriler ve parka ait ortalama motor gücü değerlerinin yıllara göre dağılımı Çizelge 1.5 'te verilmiştir.

**Çizelge 1.5.** Yıllara göre traktör parkı ve ortalama motor gücü (Akdemir, 1999)

Yıllar	Park (Adet)	Ort. Motor Gücü (kW)
1973 – 1987	584770	38.5
1974 – 1988	578429	38.9
1975 – 1989	567329	39.3
1976 – 1990	547021	39.8
1977 – 1991	491819	40.3
1978 – 1992	443559	40.6
1979 – 1993	447035	41.1
1980 – 1994	453576	41.6
1981 – 1995	469576	42.2

Bu parkın güç gruplarına göre dağılımı Çizelge 1.6 'da ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

**Çizelge 1.6.** Traktör parkının güç gruplarına göre dağılımı (Akdemir, 1999)

Güç Grupları (kW)	1973 – 1987		1976 – 1990		1979 – 1993		1981 – 1995	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
... – 10	10159	2.20	11871	2.62	11155	2.52	9054	1.92
11 – 20	348	0.08	551	0.12	577	0.13	577	0.12
21 – 30	34233	7.40	26924	5.94	18985	4.28	16311	3.46
31 – 40	251586	54.41	222021	48.99	202490	45.67	212821	45.17
41 – 50	91323	19.75	101765	22.45	102505	23.12	113353	24.06
51 – 60	70181	15.18	84595	18.67	101827	22.96	112580	23.89
61 – 70	4517	0.98	5493	1.21	5493	1.24	5493	1.17
71 – 80	0	0.00	0	0.00	384	0.09	1015	0.22
<b>TOPLAM</b>	<b>462347</b>	<b>100.00</b>	<b>453220</b>	<b>100.00</b>	<b>443416</b>	<b>100.00</b>	<b>471204</b>	<b>100.00</b>

## 1.2. Tarımsal İşletmecilik ve Makina Kullanım Masrafları

Tarımsal işletmecilik, tarımsal işletmelerin rasyonel ve kârlı bir şekilde çalışması için, izlenmesi gereken prensip ve esasları inceleyen bir bilim dalıdır. Diğer bir deyişle tarımsal işletmecilik, tarım işletmelerinin kuruluş, organizasyon ve işleyişi ile ilgili olarak, kıt üretim faktörlerinin ne şekilde kullanılacağını gösteren bir seçim ve karar verme bilimi olarak tanımlayabiliriz. Tarımsal işletmecilik, günümüzde, tarım işletmelerinde muhasebe, tarım işletmelerinin finansmanı, tarım işletmelerinin planlanması v.b. gibi farklı çok sayıda konuyu içine almaktadır (Rehber, 1987).

Tüm işletmelerde olduğu gibi, tarım işletmelerinde de, yürütülen tarımsal faaliyet, teknik bir işlemdir. Tarımsal faaliyet dikkate alınınca, tarım işletmelerinin teknik yönü, diğer işletmelere göre çok geniş bir alanı kapsar. İşte tarımsal işletmecilik, bu geniş ve kapsamlı tarımsal faaliyetlerin yerine getirilmesinde, üreticinin sınırlı kaynaklarının en iyi şekilde değerlendirilmesi amacıyla, ekonomik prensipleri uygulayan bilim dalıdır.

Tarımsal işletmecilik kendi içinde, genel tarımsal işletmecilik ve özel tarımsal işletmecilik olarak ikiye ayrılabilir. Genel tarımsal işletmecilik tüm tarım işletmeleri ile ilgiliyken, özel tarımsal işletmecilik her bir üretim dalında faaliyet gösteren işletmelerle ilgilidir. Başka bir deyişle özel tarımsal işletmecilik, bitkisel, hayvansal üretim ve tarım ürünlerinin işlenmesi faaliyetlerinin tarımsal işletmecilik prensiplerine uygun olarak yürütülmesi ve problemlerin çözümü ile ilgilidir (Rehber, 1987).

Tarımsal üretim yapan işletmelerde üretimi destekleyici, üretimin kalite ve değerini artıran tarım makinaları genel anlamı ile bir tarım işletmesinde üretimde kullanılan her türlü alet ve makinayı kapsamaktadır. Her tarım işletmesinde, üretimde çeşitli mekanik araçlar kullanılır. Tarım makinalarını genel olarak iki gruba ayırabiliriz.

- kuvvet makinaları
- iş makinaları

Kuvvet makinaları ile herhangi bir enerjiyi mekanik enerjiye çeviren makinalardır. İş makinaları, bir kuvvet kaynağından aldıkları enerji ile üretime yararlı iş yapan makinalardır (Keskin, R. ve Erdoğan, D., 1982).

Tarımda makinalaşmanın doğru ve planlı gerçekleşmesi için tarım makinaları işletmeciliğinin bilinmesi gerekir. Tarım makinaları işletmeciliği, tarım makinalarının alımı, organizasyon ve üretim faaliyetlerinde kullanımı, teknik ve mali yapılarını, metotlu ve planlı bir şekilde inceleyen bir daldır. Bu dal tarımsal mekanizasyonda bilgisayardan yararlanmanın en önemli alanını oluşturur. Tarım makinaları işletmeciliği sayesinde tarımsal mekanizasyonda optimizasyon ve modernizasyon sağlanabilir. Tarımda modernizasyonun sağlanması için doğru bir planlama yapılmalıdır. Planlama yaparken teknik ve ekonomik şartlar göz önüne alınarak, kullanılması düşünülen tarım makinalarının seçilmesi ve bu seçimde çeşitli faktörlerin gözden geçirilmesi gerekmektedir (Çiçek, G., 1997).

Tarım makinaları işletmeciliğinin tarımdaki önemi günümüzde hızla artmaktadır. Çünkü işlenen alan, işçilik ve sermayenin tatmin edici bir kârla geri dönüşündeki başarı doğrudan işletmecilikle ilgilidir.

Tüm tarımsal işletmecilikte makinanın önemi, tüm giderler içinde makina giderlerinin payı ile ortaya çıkmaktadır. Çünkü makina giderleri arazi satın alma bedelinin dışındaki diğer tüm tarımsal giderlerden yüksektir (Yavuzcan, 2001).

Makina işletmeciliğinin birçok sorunu, makinanın doğal özelliklerinden dolayı çok farklılık gösterir. Bu sorunları kısaca özetlersek;

- Kaç adet makina satın alınmalıdır?
- Satın alınacak makinanın boyutları ve iş kapasiteleri ne olmalıdır?
- Alınan makinalar ne kadar süre sonra değiştirilmelidir veya ne zaman yenilenmelidir?
- Makina satın mı alınmalı yoksa kiralanmalıdır?

Herhangi bir tarımsal üretimde maksimum kâr elde edebilmek için tarım makinaları işletmeciliği mümkün olduğunca en doğru şekilde yapılmalıdır.

İşletmeciliğin önemi her gün biraz daha artmaktadır. Günümüzde ülkemizde çoğu tarımsal işletme aile işletmeciliği şeklinde ve küçük alanlarda yapılmaktadır.

İyi bir işletmecilik için;

- İşletmede kullanılan tüm makinaların tarla çalışmaları kaydedilmelidir ve bu kayıtlarda özellikle makinanın çalışma günleri ve kritik tarla çalışmaları belirlenmelidir. Bunlardan makinaların ortalama kapasiteleri, işlemlerin



yapılabileceği uygun gün sayısı, makinanın efektif kullanma süreleri gelecek yıllar için daha iyi tahmin edilebilir.

- Bir makina için masrafların nasıl daha doğru olarak saptanabileceği bilinmelidir.
- Boşa zaman kayıpları önlemek için, makinanın daha çok kullanılabilirliği araştırılmalıdır.
- Uygun zaman içinde masrafları azaltmak için bir makina ile daha fazla iş yapabilmenin imkânları araştırılmalıdır (Yavuzcan, 2001).

Bir işletmede makina seçiminde en önemli yeri traktör teşkil etmektedir. Çünkü tarımsal faaliyetlerin yapılmasında kullanılan alet ve makinalar traktör ile çalıştırılmaktadır. Alet ve makina seçimi de en az traktör seçimi kadar önem taşımaktadır. Alet ve makinaların traktöre uyumuna dikkat edilmelidir.

Tarımsal işletmelerin gelirlerini etkileyen en önemli girdilerden biri makina satın alma ve işletme değerleridir. Bu giderler iyi bir işletmecilikle azaltılabilir. Tarım makinaları işletmeciliği giderlerin nerede kesilmesi gerektiğini de inceleyen bilim dalıdır.

Tarımsal çalışmaların kolaylaştırılması, zamanında tamamlanması ve işletmelerdeki işçi noksanlığının giderilmesinde en önemli tedbir olan makinalaşma sürekli artan bir tempo ile gelişmektedir. Gelişen makinalaşmaya bağlı olarak toplam üretim masrafları içerisinde makina masrafının payı da sürekli olarak artmaktadır. Traktör sermayesinin, işletmedeki toplam makina sermayesi içerisindeki payının %40'ı ve makinanın yıllık masrafı, makina yeni değerinin %20'si olduğu öngörüldüğünde; yıllık toplam makina masrafı, mevcut traktörlerin yeni değerleri toplamının % 50 'si kadar olacaktır.

Makinalarda masraf hesaplamasının başlıca amaçları:

- Makina alımının veya işin kira karşılığı yaptırılmasının daha ekonomik olduğuna karar verebilmek,
- Tarım işletmelerinde makinalaşmaya ne ölçüde gidilmesi gerektiğine karar verebilmek,
- Makina kullanmanın planlanmasını ve kontrolünü yapabilmek,
- Ücret karşılığı iş yapmada, birim iş ünitesinin yapılma ücretini saptayabilmek şeklinde özetlenebilir (Dinçer, 1976)

Bir tarım işletmesinde makina kullanmanın ekonomik olup olmadığına karar verebilmek ve makina kullanmada masrafın azaltılma önlemlerini alabilmek için, makina kullanmanın masraf yapısının iyi bilinmesine gerek vardır. Ayrıca masraf hesaplamasının da doğru olarak yapılması amaca ulaşma bakımından önemlidir.

Makina masrafı önceki dönemlerden sağlanan veriler ve bazı ön tecrübelerle kazanılan tahminlere ve bazı kabullere dayandırılarak gelecek yıllar için yapılmaktadır. Eğer bir makinaya ilişkin masraf hesaplama verileri elde yok ise izlenecek yok benzer bir makinanın veya aynı makinaya ilişkin diğer ülkelerde kullanılan verilerden yararlanmak gerekir.

Tarımsal işletmelerin gelirlerini etkileyen en önemli giderlerden biri makina satın alma ve işletme değerleridir. Bu giderler iyi bir işletmecilikle azaltılabilir. Tarım makinaları işletmeciliği giderlerin nerede kesilmesi gerektiğini de inceleyen bilim dalıdır.

Giderlerin doğru tahmin edilmesi;

- Makinanın ne zaman değiştirilmesi gerektiğini,
- Satın alınacak makinanın hangi boyutlarda olması gerektiğini,

tespit için gerekli kararlarda önemli rol oynar. Tarım makinalarında giderler iki gruba ayrılır;

- Sabit Masraflar,
- Değişken Masraflar (İşletme Giderleri).

Bunlardan sabit masraflar amortisman, vergi, muhafaza, sigorta ve faiz masraflarıdır. Değişken masraflar ise yakıt, yağ, bakım, onarım ve işçilik masraflarıdır (Yavuzcan, 2001).

### **1.2.1. Sabit masraflar**

Bu masraflar, makinanın kullanılma derecesine ve üretim miktarına bağlı olmaksızın, yıl için alınan sabit masraflardır. Eğer masraf hesaplaması yapılan iş ünitesine göre değerlendirilirse, iş ünitesine düşen sabit masraf, makinanın kullanılma

derecesine bağlı olarak değişmektedir. Makinanın yıl içerisindeki kullanılma suresi uzadıkça, diğer bir deyişle yıl içerisinde yapılan iş nitesi miktarı arttıkça, her iş ünitesine düşen sabit masraf payı azalmakta ve dolayısıyla makinanın ekonomiklik derecesi yükselmektedir (Dinçer, 1976).

### **1.2.2. Değişken masraflar**

Bu masraflar, yıl içerisinde makinanın kullanılma derecesine ve yapılan iş nitesi miktarına bağlı olarak değişen masraflardır. Diğer bir deyişle makinanın kullanılma derecesi ile doğrudan doğruya orantılı olan masraflardır. Bu masraflar, makinanın kullanılması sırasında ortaya çıkan her çeşit masrafı içermektedir. Genel olarak yeni bir makinanın değişen masrafları eski bir makinaninkinden fazladır. Fakat bunun saptanması zor olduğu için, kullanma suresince sabit alınmaktadır. Makina masrafları yapılan iş ünitesine göre hesaplandığında, değişen masraflar, sabit masraflar karakteri göstermektedir (Dinçer, 1976).

### **1.3. Tarımda Bilişim**

Tarımsal bilişim; tarımsal üretim, araştırma vb. faaliyetlerden elde edilen bilginin toplanması, sınıflandırılması, depolanması, geri edinimi, analizi ve yayınlaması işlemleri konu edinen bir bilim dalıdır. Oldukça dinamik ve çoğu zaman doğal olayların etkisinde olan bir üretim sürecini kapsayan tarımda kontrolün ve bilginin önemi oldukça fazladır. Her yıl sayısı artan nüfusu doyurmak için sınırlı bir kaynak olan topraktan daha fazlasını alabilmek için gelişmiş teknolojilere gereksinim vardır. İşte bilişim teknolojileriyle tarımın buluşma, keşişme noktası olan tarımsal bilişimin en çok önem

verilmesi gereken bir bilişim kolu olduğu tartışma götürmez bir gerçek olarak ortadadır (Cebeci, 2003).

Tarımsal üretim, araştırma, eğitim-öğretim, pazarlama ve ekonomisinin hemen her alanında ve aşamasında bilişimden yararlanılmakta olup bu alanları kısaca;

- Veri toplama ve analizi
- Bilgi organizasyonları,
- Eğitim – Öğretim ve araştırma,
- İş idaresi ve planlama, karar destek,
- Üretim otomasyonu
- Tasarım ve modelleme,
- Doğal kaynaklar, Kırsal bölge planlama,
- Afet işleri denetim ve yönetimi,

şeklinde özetleyebiliriz. Yakın bir geçmişe kadar, çoğunlukla veri analiz aşamasında bilimsel araştırma verilerinin istatistik analizlerini yapmak, evrak ve araştırma belgelerini yazmak, tarımsal muhasebe kayıtlarını tutmak, personel bordrosu hazırlamak ve diğer tahakkuk işlemlerini yapmak için kullanmış olduğumuz bilgisayarlardan, bugün artık rutin sayılabilecek bu işlerin çok ötesine geçilmiştir (Cebeci, 2003).

Bilişim Teknolojilerinin tarımsal üretimdeki yaygınlaşma hızı sadece bizim ülkemizde değil en gelişmiş ülkeler dahil tüm dünyada bu sektörün istihdam ettiği nüfusun eğitim düzeyi ile doğru orantılıdır. Yani, eğitim düzeyi ne kadar yüksek olursa yaygınlaşma hızı da o kadar fazla olacaktır.

Dünya'da tarım kesiminde bilişim teknolojilerinin yaygınlaşmasını önleyen etmenlerin ortaya konabilmesi için yapılan bir anket çalışması sonucunda (Gelb ve ark, 2001) Avrupalı çiftçiler tarafından Bilişim Teknolojilerinin benimsenmesinin önündeki engeller önem sırasına göre şöyle olmaktadır;

1. Teknolojinin yüksek yatırım maliyeti
2. Kullanım güçlükleri
3. Ekonomik ve diğer faydalarının öngörülememesi
4. Teknoloji korkusu
5. Eğitim eksikliği
6. Muhafazakârlık

7. Teknolojik altyapı eksikliği
8. İşletme fiziki yapısı
9. Teknoloji yatırımı için yeterli zamanın ayrılamaması

Aynı çalışmanın bir diğer sonucu olarak da tarımda bilişim kullanılmamasının doğuracağı sonuçlar içerisinde önem sırasına göre;

1. Rekabet edebilirlik ve etkinlik kaybı
2. Teknolojiye karşı gittikçe artan yabancılaşma
3. Olumsuz çevresel etkiler

gelmektedir.

Gelişmiş ülkelerde tarımda bilgisayar kullanımı ülkemizle kıyaslanmayacak kadar ileri düzeydedir (Sındır, 2001).

**Çizelge 1.7.** Bazı ülkelerde tarımda bilgisayar sahiplik ve internet erişim oranları  
(Sındır, 2001)

Ülke	Bilgisayar Kullanım Oranı (%)	İnternet Erişim Oranı (%)	Tarım İşletmesi Sayısı	(Veri Yılı)
ABD	55	43	2.165.800	2001
İngiltere	62	23	80.000	2001
Danimarka	80	50	60.000	2001
Finlandiya	62,5	50	80.000	2001
Fransa	33	7,5	330.000	2001
Almanya	44	32	170.000	2001
İtalya	30	3,8	260.000	2001
Japonya	26	7,3	2.500.000	2001
Hollanda	60	50	100.000	2001
Polonya	5	0,025	2.000.000	2001
İsveç	80	47	30.000	2001
Norveç	74	57	70.000	2001

Çizelge 1.7’de bilgisayarı ve internet erişimi olan çiftçilerin de toplam içerisindeki oransal değerinin %57'lere ulaştığı görülmektedir. Oysa ülkemizde bu oranın durumu ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır. Tahmin yürütmek gerekirse bu oranların ülkemizde binde hatta on binde bir’ler düzeyinde olduğu söylenebilir.

Tarımsal üretimdeki aktif nüfus sayısı ve bu nüfusun eğitim ve gelir düzeyleri yönünden yapılacak bir karşılaştırma sonucunda ülkemizin gelişmiş ülkelerin ne kadar gerisinde olduğu açıkça görülecektir. Bu ise yeni teknolojilerin tarım işletmelerimiz tarafından benimsenmesinin ne kadar zor ve uzak bir gelecek olduğunu göstermektedir. Alınması gereken önlemlerin başında tarımsal yapının iyileştirilmesi (arazi toplulaştırması, toprak reformu, veraset kanununda değişiklikler) sayesinde ortalama işletme büyüklüğünün ekonomik büyüklüğe kavuşturulması gelmektedir. Bunu takiben tarımsal destekleme politikalarının ülkemiz gerçeklerine uygun bir şekilde ve düzeyde yapılması gerekmektedir. Desteklenen, teşvik edilen ve gelir düzeyi artan üreticilerin verim ve kalite artışına yönelik olarak yeni teknolojilere yatırım yapması kaçınılmaz olacaktır (Gelb, ve ark, 2001).

#### **1.4. Veri Tabanı**

Bir yönetim sisteminde yaratılan ve yönetilen birbiriyle ilişkili veri dosyaları ve / veya tablolar kümesi olarak tanımlanabilen veritabanları, önceleri yalnızca metin tipinde bilgi depolama ve yönetiminde kullanılırken günümüzde metin, ses, görüntü ve film biçimlerinde bilgi yönetimine de imkân sağlamaktadırlar (Cebeci, 2003).

Donanım ve yazılım teknolojilerinde görülen hızlı ilerlemeler, önceleri neredeyse durağan bir şekilde yavaş büyüyen, sürekliliğinin sağlanması ve kullanılması pahalı olan veri tabanı uygulamaları günümüzde çok hızlı bir şekilde büyüyen, kullanılması ucuz ve orta seviyede bir bilgisayar bilgisine sahip olan kullanıcılarında hazırlayabilecekleri kadar kolaydır. Günümüzde teknolojinin ve internetin yaşamımıza daha yoğun girmesi sonucunda işletmelerin ekonomik, kaliteli ve planlı üretim

yapmaları için veritabanına ihtiyaçları olmaktadır. İşletmeciler bu veritabanına göre işletmenin ne şekilde en az maliyetle en fazla üretimi nasıl yapacağını belirleyebilirler.

Tarımsal retim, endüstri, işletme, ticaret, pazarlama, eğitim – ğretim ve araştırma gibi tarımsal konularda bilgi sağlamaya yönelik verileri kapsayan tarımsal veritabanları günümüz bilgi çağının vazgeçilmez öğelerinden biri durumuna gelmiştir (Cebeci, 2003).

Teknolojide ileri gitmiş ülkelerde üretimin her aşamasında teknolojinin sağladığı yararlardan büyük lde yararlanılması, birim üretim alanlarından elde edilen verimin ve kalitenin artmasında olumlu etkide bulunmaktadır. Son yıllarda bu ülkelerde tarımsal işlemlerin mekanizasyon yanında, işlemlerin kontrolü yine ileri teknoloji ürünü bilgisayar sistemleri ile yapılmaktadır. Neticede bu ülkelerde plan ve programla yürütülen çalışmalara bilgisayar desteği sağlanarak üründe nitelik ve nicelik yanında, verimliliğin de belirgin değerlerde arttığı görülmektedir (Tunalıgil ve ark, 1987).

Tarımsal retimde bilgisayar teknolojisi daha çok işletmecilik alanına girmiş, üretim planlaması ve programlamasında katkıda bulunmaya başlamıştır. Planlamacıların bilgisayar tercih etmelerinin sebebi işletme ile ilgili bilgilerin hızlı ve düzgün bir şekilde işlenebilmesi ve hesaplanabilmesidir.

Bilgisayar dünyasında çok çeşitli veritabanı hazırlama programları vardır. Bunlardan bazıları; Access, SQL, C+, Clipper, Delphi, Fox Pro ve Visual Basic olarak sıralanabilir.

Sonuç olarak tarım işletmelerinde, özellikle de traktörlerin masraf hesabının yapılmasında ve yapılan bu hesaplamada en doğru sonuca ulaşmak için veritabanı programları kullanılmalıdır. Bu sayede veriler hazırlanan bu veritabanı programı sayesinde daha hızlı ve güvenilir biçimde değerlendirilebilir, işletmenin kaynaklarının daha verimli kullanılması sağlanabilir ve krlılık artırılabilir.

### 1.5. Araştırmanın Amacı

Günümüzde teknolojinin gelişimiyle birlikte her türlü verinin bilgisayar ortamında saklanması ve değerlendirilmesi pek çok alanda yaygınlaşmıştır. Ancak ülkemiz tarım işletmelerinde kayıt altına alınmış, planlı bir tarımsal üretim yapılmadığı ve tarımda bilgisayar kullanımının çok düşük seviyelerde olduğu açıktır. Ayrıca tarımsal üretimde işletmelerde masraf hesabı yapılması ve masrafı takip edilmesi gereken en önemli makina traktördür. Bu nedenle bu çalışmada tarımsal işletmelerde kullanılacak veri tabanı yazılımının hazırlanması ve uygulanabilirliğinin saptanması amaçlanmıştır.

Planlı ve ekonomik bir üretim yapabilmek için masraf hesaplamalarını iyi yapmak gerekir. Doğru yapılan hesaplamalar sonucunda masraflar en iyi şekilde saptanabilir.

Bu çalışmada örnek olarak seçilen bir traktör incelenerek ve daha önceki bu konuda yapılan araştırmalar göz önüne alınarak, hesaplanması gereken kriterler ve veri tabanı oluşturulması için gereken bilgiler saptanmıştır. Daha sonra bu verilerin bilgisayar ortamında kayıt altına alınabilmesi, verilerin daha hızlı, kolay ve güvenilir bir biçimde işlenebilmesi için bir veri tabanı yazılımı geliştirilmiştir.

Yazılımın geliştirilmesinin ardından, araştırmalar sonucunda traktör üreticileri tarafından sağlanan ve günümüzde yaygın olarak kullanılan traktörlere ait veriler bu yazılıma yüklenerek, tüm kayıt, takip, raporlama ve masraf hesaplama işlemleri program vasıtasıyla yürütölmüş, elde edilen sonuçlar neticesinde programın tarım işletmeleri için uygulanabilirliği belirlenmiştir.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde konuyla ilgili çalışmalar tarih sırasına göre; tarımda bilgisayar kullanımı ve tarımsal mekanizasyon düzeyine ilişkin çalışmalar olmak üzere iki başlık altında toplanmış ve özetlenmiştir.

### 2.1. Tarımda Bilgisayar Kullanımı

Ülger (1984); yaptığı çalışmada bilgisayar biliminden tarımsal mekanizasyonda nasıl yararlanılabileceğini incelemiştir. Bu çalışma sonucunda, bilgisayar biliminden tarımsal mekanizasyonda yararlanmanın en güzel yerini teşkil eden tarım makinaları işletmeciliği alanı sayesinde tarımsal mekanizasyonda da sistemlerin verimlerinin optimizasyonunun sağlanabileceğini göstermiştir.

Tunçer ve Kirişçi (1988); çalışmalarında tarımda robot kullanımını araştırmışlardır. Endüstriyel alanda robotların; insanı tozlu, gürültülü, sıcak, ağır ve monoton çalışma koşullarından kurtarma konusundaki başarıları, tarımda da benzer bir başarıyı sağlayıp, sağlayamayacaklarını gündeme getirmişlerdir. Tarımsal işlemlerin robotlarla yapılması durumunda;

- İş gücü yönünden tasarruf sağlanır,
- Sıkıcı, tehlikeli ve yorucu işler azaltılır,
- Çalışmadan elde edilen verimlilik artar,
- Üretimde niteliksel artış sağlanır,
- İşletmeye üretim elastikiyeti kazandırılır,
- Girdi kullanımında tasarruf sağlanır ve çevre kirlenmesi azaltılır,
- İş gücündeki sirkülasyon kısmen önlenir,
- Sermayeden tasarruf sağlanır.

Sonuç olarak, tarımsal alanlarda monoton, ağır, yorucu, sıkıcı ve tehlikeli olan işler, koşullar iyi belirlendiği takdirde, robotlarla ekonomik ve teknik yeterlilik içinde yapılabilir. Bugün için lüks olarak görülen bu makinaların bilgisayar ve elektronik alanında kaydedilen hızlı gelişme ile yakın gelecekte uygulamaya gireceğini belirtmektedirler.

Keçecioğlu ve ark. (1990); çalışmalarında, pulluk yüzeylerinin tasarımında bilgisayar tekniğinden yararlanılarak çok uzun zaman alan ve zahmetli olan projelendirme çalışmalarının nasıl daha hızlı ve rasyonel hale getirilebileceğini göstermişlerdir. Sonuçta; bilgisayar destekli pulluk yüzeyi tasarımı konstrüksiyonu hızlandırmaktadır. Seçilen parametrelerin değiştirilmesi ile ekranda veya plotter 'da arzulanan ara kesit eğrilerinin hemen görülebileceğini ve varsa hataların anında düzeltilebileceğini belirtmişlerdir.

Işık (1992); çalışmasında; doğrusal planlama tekniği ile mekanizasyon yatırımlarına bağlı üretim planlamasını incelemiştir ve şu sonuçları ortaya koymuştur; ülkemizde son yıllarda giderek yaygın olarak kullanılmaya başlayan bu tür optimizasyon tekniklerinin üreticiler düzeyinde de kullanıma sokulabilmesinin ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacağını açık olduğu, ancak elde edilecek sonuçların güvenilirliği kullanılacak verilerin doğruluğuna ve işletmeye uygunluğu ile yakın ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle bu tür verilerin toplanarak ülke düzeyinde bir veri bankası oluşturulmasının yararlı olacağı görülmüştür.

Kazıhan ve ark. (1996); çalışmalarında, bilgisayar destekli makina tasarımını incelemiştir. Bu amaçla makinaların komple dinamik analizi için gerekli matematiksel modelin elde edilmesinde kullanılabilecek ve enerjiyi kaynaktan çıkışa kadar izleyen "Bond Graf Metodu'nu" kullanmışlardır. Sonuçta; Bond Graf Metodunun, karmaşık makina sistemlerinin modellenmesinde kullanılabileceğini göstermişlerdir. Ayrıca, bu metod sayesinde, tasarımın ilk aşamasında çok karmaşık sistemlerin, somut parametrelerinin seçimi yapılarak, dinamik durumların incelenmesinin mümkün olabileceğini, sistemde kullanılabilecek mekanizma türlerinin, makina elemanları seçiminin gerçekleştirilebileceğini ortaya koymuşlardır.

Sağlam ve Çetin (2001); çalışmalarında tarım makinaları işletmeciliği ve planlamasında uzman sistemlerin kullanımını ortaya koymuşlardır. Sonuçta; uzman sistemler, tarımsal bilgi tabanını çiftçiler ve üreticiler için faydalı hale getirmekte ve genelde tarımda bilgi transferinin gerçekleşmesine ve yaygın iş hizmetlerinin daha etkili olarak kullanılmasına da olanak sağlamakta olduğunu belirtmişlerdir.

## 2.2. Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi

Saygılı ve Uzmay (1984); çalışmalarında Türk tarımının temel girdilerini ve verimini araştırmışlardır. Tarımda kullanılan girdilerin her birinin hektar başına değerlerinin toplam değeri, toplam tarımsal girdiyi oluşturmaktadır. Çizelge 2.1’de görüldüğü gibi, bazı girdilerin toplam içindeki payları, yıllara göre büyük değişiklikler göstermektedir. Örneğin, 1960 yılında tohumluk hariç tutulduğunda en büyük paya sahip olan emek, 1980 yılında en küçük paya sahip olmaktadır.

**Çizelge 2.1.** Türk tarımının verimi

<b>MJ/Ha</b>	<b>1960</b>	<b>1965</b>	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>
Emek	320	260	150	80	70
Yakıt	214	270	500	1134	2000
Makina	85	104	167	360	600
Gübre	35	250	765	1177	1979
— Azot	28,5	207	666	998	1725
— Fosfor	6	42	95	174	240
— Potasyum	0,25	1,12	4	5,1	14
Tohumluk	1600	1600	1600	1600	1600
İlaç	94	140	189	191	142
Sulama	29,6	59	87	123	155
Toplam girdi	2388	2703	3488	4716	6627
Ürün (Çıktı)	12648	13178	14505	18434	21428
<b>Verim</b>	<b>5,296</b>	<b>4,875</b>	<b>4,158</b>	<b>3,909</b>	<b>3,233</b>

Sonuç olarak, elde edilen ürünün artırılması belli bir seviyeye ulaştıktan sonra verimin azalmasına sebep olacak şekilde daha fazla girdi sarfedilmesini gerektirmektedir. Ürünle birlikte verimin de artışının sağlanabilmesi için daha yüksek bir teknoloji uygulanması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Sabancı ve ark. (1988); yaptıkları çalışmada, Türkiye’de mekanizasyon düzeyinin gelişimini ve sorunlarını araştırmışlardır. Çalışmalarında özellikle 1960 – 1985 yılları arasında Türkiye’de traktörlerin modellerine göre güç dağılımlarını, traktör varlığını ve güç değişimlerini, toprak dağılımı ile güç dağılımı arasındaki ilişkileri ve Türkiye’de tarım makinaları sanayinin durumunu ve sorunlarını incelenmişlerdir.

**Çizelge 2.2.** Türkiye mekanizasyon düzeyinin 1960 – 1985 yılları arasında değişimi  
(Anonymous, 1982; DİE, 1987)

Yıl	Traktör varlığı		Mekanizasyon düzeyi	
	Adet	Ort. güç (kW)	kW/Ha	% artış
1960	42,136	24,3	0,04	-
1965	54,668	25,9	0,05	17
1970	105,865	27,4	0,10	100
1975	243,066	28,3	0,27	171
1980	436,369	36,3	0,59	113
1985	583,974	37,7	0,96	59
1986	612,731	38,1	0,97	-

Sonuçta; Türkiye’de mekanizasyon düzeyinin artık önemli bir noktaya ulaştığını belirtmişlerdir. Ayrıca bir yandan mekanizasyon düzeyinin artışı için koşullar araştırılırken, diğer yandan da mevcut olanaklardan daha iyi yararlanma yollarının aranmalıdır.

Bunun için;

- İşletmelere uygun traktör ve makina seçimi,
- Yıllık traktör ve makina kullanım sürelerinin artırılması ve
- Makina işletme masraflarının azaltılmasında

bilinçli mekanizasyon uygulamalarına geçilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Çilingir ve Tunalıgil (1989); çalışmalarında, tarımsal mekanizasyonun tarımımızın gelişmesine etkilerini incelemişlerdir. Tarım makineleri endüstrisinin Türkiye tarımının gelişimine katkıları günümüzde de süregelmektedir. Bu endüstri başlı başına tarım ile imalat sektörü arasında bir köprü oluşturmaktadır.

Özellikle ekonomileri tarıma dayalı ülkelerde tarımda temel hedef üretiminde niteliksel ve niceliksel artışlar sağlanmaktadır. Son yıllarda bu hedefe ulaşmanın yolunun da ileri tarım tekniklerinin tarıma sokulması olarak ortaya konmuştur. İleri tarım teknikleri ise, tarımda bilimsel yöntemleri uygulayabilecek araçlar gerektirmektedir.

Ülkemiz koşullarına uygun, doğru ve etkin bir tarımsal mekanizasyon, ülkemizdeki insan gücü sarfiyatını azaltarak, tarımsal işlerin zamanında, hızlı ve nitelikli yapılmasını sağlayacaktır. Ülkemizin kalkınmasına da bir etken olan tarımsal mekanizasyon iyi uygulanabildiği takdirde önce kırsal kesimi, sonra da tüm ülkemizi refaha ulaştıracak bir anahtar kılınacaktır.

Zeren (1991); çalışmasında; Avrupa Topluluğu ülkelerindeki tarımsal yapı, mekanizasyon ve enerji kullanımını ortaya koymuştur. Bunun için Pelizzi ve arkadaşlarının literatüre dayalı olarak yaptığı araştırmadan yararlanmışır. Gelecekte;

- Motor veriminin yükseltilmesi (turbo şarj, seramik malzeme kullanımı v.b.)
- Lastikler, tekerlek tutunma etkinliği,
- Elektronikten yararlanma ve
- Traktörün yapısal tasarımının geliştirilmesi
- Yakıt kalitesinin geliştirilmesi ve alternatif yakıtlardan yararlanma yollarının % 12 – 15 arasında yakıt tasarrufu sağlayacağını varsayılmıştır.

Çalışmada topluluk tarafından yeni mekanizasyon tekniklerinin kullanılması ile yılda 3 milyon ton petrol eşdeğeri yakıt tasarrufu yapılabileceğini kanıtlamışlardır. Ayrıca toprak işlemede yapılacak yeni gelişmelerle bu işlemler için tüketilen enerjiden % 30 tasarruf edilebileceği öngörülmüştür.

Arın ve Kavdır (1992); çalışmalarında Türkiye'nin Trakya bölgesindeki mekanizasyon düzeyini araştırmışlar ve işlenebilir alanlar, traktörlerin sayısı, traktörlerin güç miktarı, tarım makinelerinin sayısı ve Trakya bölgesinde kullanılan

teknik parametrelerin belirlenmesinden sonra Trakya bölgesinin mekanizasyon kriterlerini belirlemişlerdir.

Sonuç olarak; Trakya yöresinin mekanizasyon düzeyi, Türkiye ve dünya ortalamalarından yüksek, fakat Trakya'nın içinde bulunduğu Marmara Bölgesinden düşük bulunmuştur. Ayrıca Trakya bölgesinin hali hazırdaki mekanizasyon düzeyinin, gelişmiş ülkelerin 5 – 6 yıl önceki mekanizasyon düzeyleri ile yaklaşık aynı olduğu gözlenmiştir.

Sabancı ve Akıncı (1996); hazırladıkları çalışmada, Türkiye'deki traktör parkı ve bu parktaki traktörlere ait bazı teknik özellikleri incelemişlerdir. Çalışmalarında; 15 yıllık ekonomik ömür dikkate alınarak, 1981 – 1995 yılları arasında ülkemizde üretilen traktörlerin marka ve tipleri, traktör sayıları, ortalama güç seviyeleri, kuruluşlara ve güç guruplarına göre dağılımlarını incelemişler, traktör parkının yaklaşık % 80 'ini oluşturan Türk Traktör ve Uzel kuruluşlarına ait bazı traktörlerin teknik ve ekonomik özelliklerini belirtmişlerdir.

Sonuç olarak; Türkiye'de traktör üreten firma sayısının azaldığını, traktör parkında 1990 yılından sonra sayısal olarak azalma olmasına karşın, büyük güçlü traktör, çift çeker traktör vb. uygulamalarda artış olduğunu belirlemişlerdir. Küçük güçlü traktör sayılarında ise önemli bir değişim olmadığını, ayrıca bazı traktörlerde de istenilen düşük hız kademelerinin sağladığı, hidrolik sistem kullanımının yaygınlaştığını vurgulamışlardır.

Özpınar (2001); çalışmasında, Marmara Bölgesi'nin tarımsal mekanizasyon özelliklerini belirlemiştir. Çalışması sonucunda; bölgenin mekanizasyon düzeyini, ülke ortalamasının üzerinde bulmuştur. Türkiye toplam ekili alanlarının % 12.84 'ünü oluşturan Marmara bölgesinde, 1985 yılından, 1998 yılına doğru gidildikçe mekanizasyon düzeyinin arttığını belirlemiştir. 1998 yılında birim alan başına düşen traktör gücü (2.88 kW / Ha), traktör sayısı (75.67 traktör / 1000 Ha), bir traktöre düşen ekili alan (13.22 Ha / traktör) ile alet ve makina varlığı (4,83 makina / traktör) gibi değerler ile Türkiye ortalamasının üzerinde bulunmuştur. Marmara bölgesinde yer alan illerin durumu karşılaştırıldığında; en fazla tarla bitkileri ekili alanla Tekirdağ (% 97.63) ve Kırklareli (% 94.53) illeri ilk sırada yer alırken, mekanizasyon düzeyini belirleyen en

önemli göstergelerden biri olan birim alan başına düşen traktör gücü, Sakarya (4.52 kW / Ha) ve Bursa (4.41 kW / Ha) illerinde yüksek olduğunu saptamıştır.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

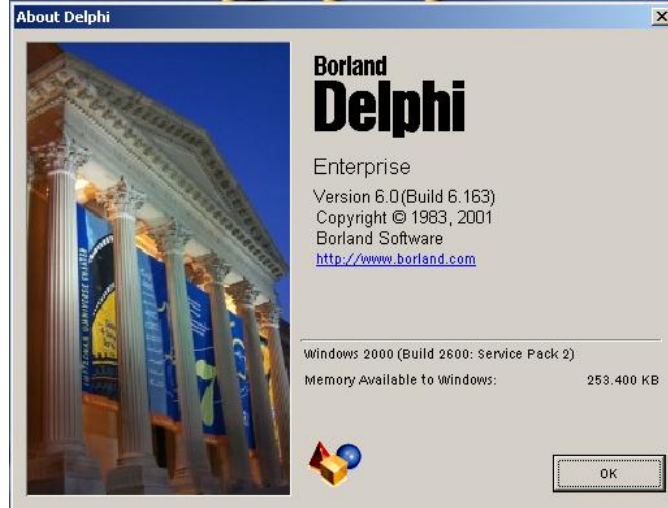
Veritabanı programında kullanılacak olan veriler için traktör üretici firmalardan günümüzde yaygın olarak kullanılan modellerin teknik bilgileri alınmıştır. Alınan bu bilgiler içerisinden, programda kullanılacak olanlar belirlenmiş ve programa önceden girilmiştir.

Programa günümüzde yaygın olarak kullanımda olan 110 adet traktör modeli için teknik veriler girilmiştir. Ayrıca programın ana ekranından da programda olmayan, eski ya da yeni üretilen traktör modelleri de girilebilmektedir.

##### **3.1.1. Delphi programı**

Yapılmış olan veritabanı yazılımının hazırlanmasında Borland Delphi programının 6.0 versiyonu kullanılmıştır. Diğer veri tabanı programlarının bazı hesaplamaların yapılmasında yetersiz kalmasından dolayı bu program tercih edilmiştir. Delphi programı programcılar tarafından en çok tercih edilen ve hem orta seviyedeki kullanıcılar için hem de ileri düzey kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap veren kullanışlı bir programdır. Ayrıca güvenlik ve verilerin saklanması günümüzdeki en iyi programlardan biridir.





**Şekil 3.1.** Borland Delphi 6.0 programı

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Yazılımda bulunması gereken özellikler

Traktörlerin toplam masrafının hesaplanması için masraf elemanlarının çok iyi tanınması gerekir. Daha sonra bu elemanlar her tür masraf hesaplamasında kullanılan formüllerde gerekli yerlere konularak en doğru hesaplama yapılmış olur. Bir veritabanı oluşturmak için gerekli olan masraf elemanları aşağıda maddeler halinde listelenmiştir.

#### *a) sabit masraf elemanları*

- amortisman
- vergi
- muhafaza
- sigorta
- faiz

*b)değişen masraflar*

- yakıt, yağ
- bakım, onarım
- işçilik

Bu hesaplamalar için aşağıdaki özelliklerin veritabanında bulunması gerekir.

a) Günümüzde yaygın olarak kullanılan traktörlerin güçleri yazılımda bulunmalıdır.

b) Traktörlerin güçleri programa girildikten sonra aşağıdaki verilerin değişken olmasından dolayı kullanıcının bu verileri programa güncel olarak girmesi gerekmektedir. Bu veriler;

- traktör satın alma bedeli
- traktör beygir gücü (eğer kayıtlarda yok ise)
- traktör yıllık kullanım süresi (saat)
- yakıt fiyatı (litre)
- yağ fiyatı (litre)
- yıllık bakım için harcanan para
- sigorta bedeli

c) Bu veriler girildikten sonra ayrıca kullanıcıya hesaplama sonuçları rapor olarak verilmelidir.

d) Ayrıca kullanıcının veri tabanında kendi traktörünü bulması durumunda veri tabanına yeni traktör bilgilerinin girilmesi sağlanmalıdır.

### **3.2.1.1. Masraf elemanları**

Makina kullanma masrafını ortaya koyabilmek için her bir masraf elemanını bilmek gerekir. Bu nedenle her bir masraf elemanının ayrı ayrı incelenmesinde yarar vardır.

### 3.2.1.1.1. Amortisman masrafı

Tarım makinaları, kullanılma sonucunda ve teknik ilerleme karşısında her yıl değerinden kaybetmekte ve belirli bir süre sonra işletme dışı bırakılmaktadır. Makinanın bu şekilde değer kaybetmesi amortisman masrafı olarak alınmaktadır.

Amortisman hesaplaması için çeşitli yöntemler ileri sürülmüştür. Bunlar;

- Doğrusal hat yöntemi
- Azalan denge yöntemi
- Yılların toplamı yöntemidir.

Hesaplanmasının kolay olması nedeniyle en fazla doğrusal hat yöntemi kullanılmaktadır (Dinçer, 1976).

Formül olarak ise aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

$$a = \frac{A}{T} \text{ (ytl / yıl)} \quad \text{(Dinçer, 1976)} \quad (1)$$

Hurda değerinin dikkate alınması halinde ise;

$$a = \frac{A - R}{T} \text{ (ytl / yıl)} \quad \text{(Dinçer, 1976)} \quad (2)$$

Formüllerde:

$a$  – amortisman masrafı (ytl / yıl)

$A$  – makinanın satın alma değeri (ytl)

$T$  – makinanın kullanılma süresi(yıl)

$R$  – makinanın hurda değeri (ytl)

Kullanmaya bağlı amortismanda, makina değeri yapılan iş ünitesi sayısına eşit olarak dağıtılmaktadır. Eğer makina yıl içerisinde amortisman denge sınırından fazla çalışırsa, makinanın kullanılma süresi aşınma ile son bulmaktadır. Bu durumda amortisman değişen masraf olarak alınmakta ve aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır (Dinçer, 1976).

$$a = \frac{A}{n} \quad \text{(ytl / h) veya (tl / Ha)} \quad \text{(Dinçer, 1976)} \quad (3)$$

Hurda değerinin dikkate alınması durumunda ise:

$$a = \frac{A - R}{n} \quad (\text{ytl / h}) \text{ veya } (\text{tl / Ha}) \quad (\text{Dinçer, 1976}) \quad (4)$$

$n$  – iş ünitesi olarak makinanın kullanılma süresidir(h) veya (Ha)

### 3.2.1.1.2. Vergi masrafı

Ülkemizde motorlu taşıtlara uygulanan yönetmeliklere göre verilen ücrettir. Yıllık olarak motorlu taşıt sahibi tarafından ödenir. Bu ücret yıllık yaklaşık olarak makina satın alma bedelinin %1'i kadardır.

$$V = \%1 \times A \quad (\text{ytl / yıl}) \quad (\text{Özmerzi, Yıldız, ve ark., 2004}) \quad (5)$$

Formülde;

$V$  – vergi masrafı (ytl / yıl)

$A$  – makinanın satın alma fiyatı (ytl)

### 3.2.1.1.3. Muhafaza masrafı

Alet ve makinaların hava etkilerinden korunması için kullanılan binanın kirası, muhafaza masrafı olarak alınmaktadır. Bu masraf yıllık yaklaşık olarak makina satın alma bedelinin %0,25'i kadardır.

$$m = \%0,25 \times A \quad (\text{ytl / yıl}) \quad (\text{Özmerzi, Yıldız, ve ark., 2004}) \quad (6)$$

Formülde;

$m$  – muhafaza masrafı (ytl / yıl)

$A$  – makinanın satın alma fiyatı (ytl)

#### 3.2.1.1.4. Sigorta masrafı

Ülkemiz koşullarında zorunlu olan trafik sigortasıdır. Bu da yıllık yaklaşık olarak makina satın alma bedelinin %0,75'i kadardır.

$$s = 0,75 \times A \text{ (ytl / yıl)} \quad (\text{Özmerzi, Yıldız, ve ark., 2004}) \quad (7)$$

Formülde;

$s$  – sigorta masrafı (ytl / yıl)

$A$  – makinanın satın alma değeri (ytl)

#### 3.2.1.1.5. Faiz masrafı

Alet ve makinalar ister kredi ister peşin para ile alınsın, yatırılan sermayenin faizi masraf olarak değerlendirilmektedir. Faiz masrafı, yatırım sermayesine, faiz oranına bağlı olarak hesaplanır. Yalnız faizlendirilen sermaye, amortisman nedeniyle sürekli olarak azalacaktır. Dolayısıyla faizlendirilen sermaye de her geçen yıl azalacaktır (Dinçer, 1976).

Basitleştirilmiş doğrusal hat yönteminde, hurda değeri dikkate alınmadığında faizlendirilen sermaye, yatırım sermayesinin yarısı alınmaktadır.

Hurda değeri dikkate alınmadan basitleştirilmiş doğrusal hat yöntemine göre faiz masrafı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$f = \frac{A}{2} \cdot i \quad (\text{ytl / yıl}) \quad (\text{Dinçer, 1976}) \quad (8)$$

Hurda değerinin dikkate alınması halinde faize tabi sermaye hurda değerinin yarısı kadar büyümekte ve aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$f = \frac{A + R}{2} \cdot i \quad (\text{ytl / yıl}) \quad (\text{Dinçer, 1976}) \quad (9)$$

Burada:

$f$  – makinanın faiz masrafı (ytl / yıl)

$A$  – makinanın alınış fiyatı (ytl)

$i$  – faiz oranı (faiz %8 ise  $i = 0,08$ )

### 3.2.1.1.6. Yakıt – Yağ masrafı

Kuvvet makinaları, enerji sağlayabilmek için yakıt tüketmek durumundadırlar. Tüketilen yakıt için ödenen para yakıt masrafı olarak alınmaktadır. Bir aracın yakıt masrafı, tüketilen yakıtın miktarına ve yakıtın fiyatına bağlı olarak hesaplanır. Bu nedenle yakıt masrafına geçmeden önce tüketilen yakıt miktarının bulunması gerekir.

Bir aracın yakıt tüketimi, aracın cinsine, gücüne, çalışma sırasındaki yüklenişe, yüklenişteki özgül yakıt tüketimine vb faktörlere bağlı olarak büyük sınırlar arasında değişmektedir. Yükleniş ve özgül yakıt tüketimi önemli rol oynamaktadır. Çünkü araştırmalar her BGh için yakıt tüketiminin normal çalışma koşullarında çok büyük değişim göstermediğini ortaya koymuştur.

Yakıt tüketimi en sıhhatli olarak yapılan iş sırasında ölçme yaparak bulunur. Önceden tahmin için ise başlıca iki yöntem uygulanmaktadır.

Bunlardan birincisi, laboratuarda saptanan değerler göze alınarak motor tipine, motorun nominal (anma) gücüne ve yükleniş oranına göre yakıt tüketimi için ortalama değerlerden gidilmektedir. İkinci yöntem ise daha önce yapılan pratik gözlemler esas alınarak bulunan sonuçlardan yararlanılmaktadır (Dinçer, 1976).

Uygulamada yapılan gözlemler esas alınarak saptanan yakıt tüketimi, hesaplamada kullanılması bakımından daha önemlidir. Ortalama yakıt tüketimi motorun cinsine, özelliğine ve yüklenişine bağlı olarak büyük sınırlar arasında değişmektedir. Genel bir ortalama olarak Avrupa ülkelerinde traktörün ortalama % 40 dolaylarında yüklendiği öngörülmektedir.

Bu açıklamalardan da sonra bir diesel traktörünün ortalama yakıt ve yağ masrafı aşağıdaki şekilde formüle edilebilir.

$$Y_0 = 0,14 \times N \times k_d \quad (\text{ytl / h}) \quad (10)$$

Burada:

$Y_0$  – diesel traktöründe ortalama yakıt ve yağ masrafı (ytl / h)

$N$  – motorun anma gücü (BG)

$k_d$  – dizel yakıt fiyatı (ytl / lt)

Tarım işletmelerinde özellikle diesel motorlu traktörlerin kullanılması nedeniyle aynı hesaplama, benzin motorlu traktörler için tekrarlanmıştır. 4 zamanlı benzin motorlu traktörün yakıt ve yağ masrafı aşağıdaki basitleştirilmiş ilişki ile hesaplanabilir.

$$Y_0 = 0,20 \times N \times k_b \quad (\text{ytl / h}) \quad (11)$$

$k_b$  – benzin yakıtının fiyatı (ytl / lt)

Yukarıda verilen formüller ile hesaplanan yakıt ve yağ masrafı, ortalama değerlerdir. Bazı çalışmalarda hesapla bulunan değerlerden daha fazla, bazı çalışmalarda ise daha az olabilir. Eğer yapılan işin cinsine ve çalışma koşullarına göre, sözü edilen kuvvet kaynağının iş ünitesi başına yakıt tüketimi biliniyorsa hesaplama yerine bu değerlerin kullanılması daha uygun olur.

### 3.2.1.1.7. Bakım – Onarım masrafı

Makina yeni durumda iken işlevini tam olarak yerine getirir. Kullanımdan dolayı aşınan, eskiyen veya bozulan parçaların yenilenmesi veya tamir edilmesi gerekir. Tamir masrafı bir parçanın bozulma, kırılma nedeni ile değiştirilmesi veya aşınan parçaların değiştirilerek yenilenmesinde yedek parça ve işçilik masraflarını kapsamaktadır.

**3.2.1.1.8. İşçilik masrafı**

İşletmede çalışan traktör sürücüsü vb elemanların yıllık veya aylık ücret tutarlarını belirten masraftır.



#### 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

İncelenen kaynaklar ve traktör üreticileri tarafından alınan bilgiler ışığında yazılım geliştirilmiştir. Yazılımın görünümü, kullanımı ve özellikleri açıklanmıştır.

##### 4.1. Yazılımın Tanıtımı ve Kurulumu

Veri tabanı yazılımı dosyaları CD içinde bulunur. CD bilgisayara takıldığında önce “database setup.exe” dosyası tıklanıp delphi programının veritabanı kayıtlarını gösterebilmesi ve hazırlanan veritabanı programının çalışması için gerekli dosyalar yüklenir. Daha sonra “tractor setup.exe” dosyası tıklanarak program kurulumu başlar ve ana ekran açılır.



Şekil 4.1. Yazılım CD'si giriş ekranı

Daha sonra ileri butonuna basılır ve sırası ile kullanıcı bilgileri, programın hangi klasöre kurulacağı gibi bilgiler girilerek yazılımın bilgisayara kurulumu tamamlanır. Kurulumun ardından programın kısa yolu masaüstüne atılır. Windows'un "**Başlat – Programlar**" menüsünün altında bulunan "tractor" klasörü altında da yine programın çalışması için gereken "**traktör masraf hesaplama**" dosyası ve programın bilgisayardan kaldırılması için "**Programı Kaldır**" kısa yolu bulunur. Yazılım Windows 95, 98, ME, NT, 2000 ve XP sürümlerinde çalışabilir.

Yazılım; Borland Delphi veritabanı programı ile geliştirilmiştir. Yazılım geliştirilirken Borland Delphi 6.0 Enterprise (Build 6.163) sürümü kullanılmıştır. Yazılım kurulduğunda yaklaşık 70Mb büyüklüğe sahiptir.

#### 4.2. Yazılım Giriş Ekranı

Masaüstündeki "**traktör masraf hesaplama**" kısa yoluna tıkladığında, yazılım açılır. İlk olarak aşağıdaki pencere açılır.



Şekil 4.2. Yazılım ana giriş ekranı

Burada iki seçenek karşımıza çıkar. Bunlar “*Giriş*” ve “*Çıkış*” butonlarıdır.

**Giriş:** Giriş düğmesi ile yazılım çalıştırılır. Buradan asıl yazılım özelliklerinin kullanılacağı “Ana Menü” penceresi açılır.

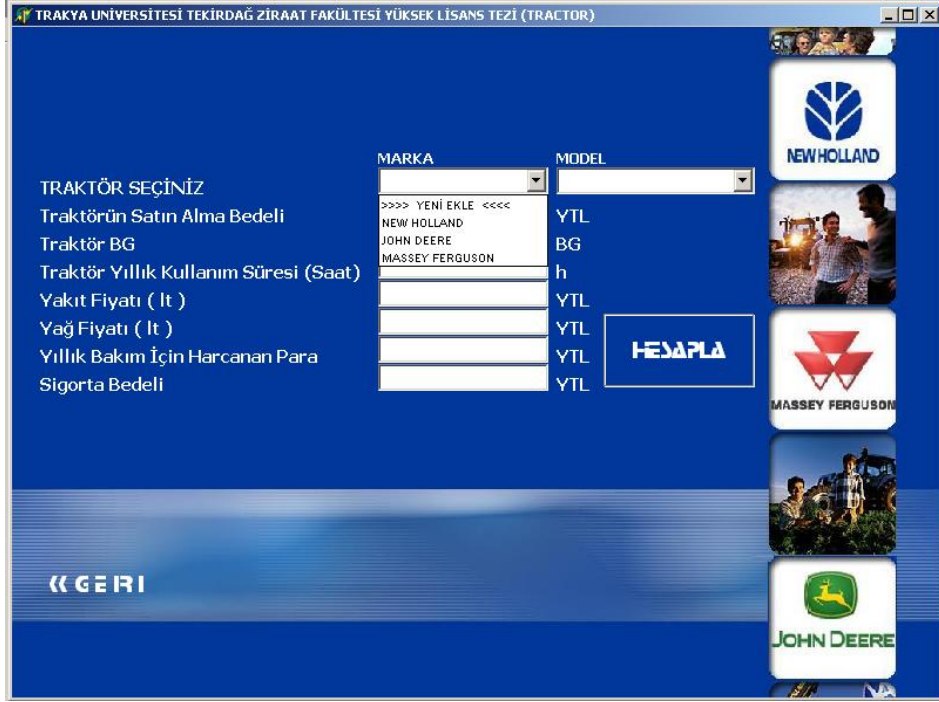
**Çıkış:** Yazılım kapanır ve programdan da çıkmış olur.

### 4.3. Ana Menü

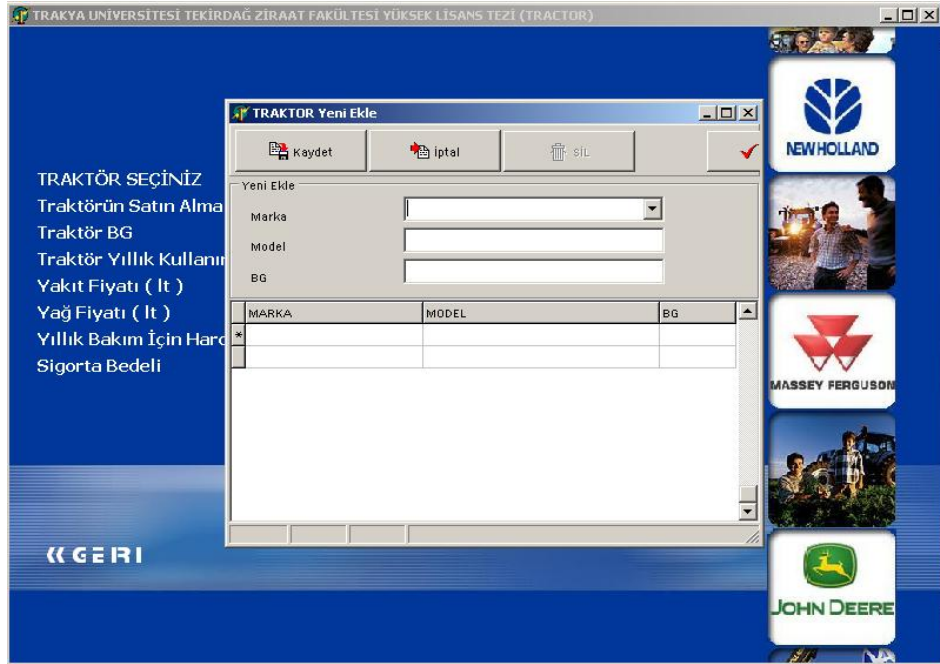
Giriş ekranında, “*Ana Menü*” açılır. Bu ekran masraf hesaplaması yapmak için yazılıma girilmesi gereken bütün verilerin bulunduğu ekrandır. Bu ekranda masraf hesaplanması yapılması istenen traktör veritabanında mevcut ise marka ve model bölümlerinden seçilir ya da veritabanında bulunmayan bir traktör ise traktör seçiniz alanındaki marka bölümünden “yeni ekle” butonu seçilerek eklenecek traktör ile ilgili bilgiler girilir.

	MARKA	MODEL
TRAKTÖR SEÇİNİZ		
Traktörün Satın Alma Bedeli		YTL
Traktör BG		BG
Traktör Yıllık Kullanım Süresi (Saat)		h
Yakıt Fiyatı ( lt )		YTL
Yağ Fiyatı ( lt )		YTL
Yıllık Bakım İçin Harcanan Para		YTL
Sigorta Bedeli		YTL

Şekil 4.3. Program hesap ekranı



Şekil 4.4. Veritabanında bulunan traktör marka seçim ekranı



Şekil 4.5. Yeni eklenecek traktörün bilgilerinin girildiği ekran

Şekil 4.4 'te de gösterildiği gibi program hesap ekranında masrafi hesaplanacak traktör marka ve modeli girildikten ya da yeni bir traktörün bilgileri girildikten sonra o traktöre ait satın alma bedeli, beygir gücü, yıllık kullanım süresi, yakıt fiyatı, yağ fiyatı,


yıllık bakım için harcanan para ve sigorta bedeli gibi bilgiler de girilip “*Hesapla*” butonuna basıldığında traktöre ait olan saatlik masraf program tarafından hesaplanmış olur.

Şekil 4.6. Traktöre ait verilerin girildiği ekran

Şekil 4.7. Hesapla butonuna basıldıktan sonra traktörün bir saatlik toplam masrafını gösteren ekran

Ayrıca “Yazdır” butonuna basılarak bu traktöre ait toplam masraf hesabının bir yazıcı aracılığıyla çıktı alması sağlanabilir. Yazıcıdan çıkacak olan doküman örneği şekil 4.8’de gösterilmiştir.

<b>NEW HOLLAND TM175</b>	
<b>SABIT MASRAFLAR</b>	
Amortisman Masrafı	1,08 YTL / h
Muhafaza Masrafı	0 YTL / h
Sigorta Masrafı	13,14 YTL / h
Sabit Masraflar Toplamı	14,22 YTL / h
<b>DEĞİŞEN MASRAFLAR</b>	
Yağ & Yakıt Masrafı	33,83 YTL / h
Tamir Masrafı	4,2 YTL / h
Bakım Masrafı	0,54 YTL / h
Değişen Masraflar Toplamı	38,56 YTL / h
<b>TOPLAM MASRAF</b>	<b>52,78 YTL / h</b>



Page 1 of 1

Şekil 4.8. Toplam masrafı hesaplanmış traktöre ait verileri çıktı örneği

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Geliştirilen yazılım tüm tarım işletmelerinin temel ihtiyaçlarını karşılayabilecek niteliktedir. Yazılım, görsel olarak basit ve anlaşılır şekilde tasarlandığı için normal seviyedeki bir bilgisayar kullanıcısı tarafından rahatlıkla kullanılabilir. Traktörlere ait tüm veriler bilgisayar ortamına girildiği için hem daha güvenli hem de daha hızlı masraf hesaplaması yapılabilmektedir.

Yazılımdan sağlıklı sonuç alabilmek için masraf hesaplamasının en azından yılda bir kere yapılması gerekmektedir. Bu sayede hem daha sağlıklı hesaplama gerçekleşmiş hem de işletmenin kârlılığı sağlanmış olur.

**KAYNAKLAR**

Anonymous, 2001. Bazı Ülkelerde Önemli Göstergeler 1998 / 2001 YILI

<http://www.tarim.gov.tr/arayuz/9/icerik.asp?efl=../uretim/istatistikler/istatistikler.htm&curdir=\uretim\istatistikler&fl=bazitarimsal/gosterge.htm>

Anonymous, 2003. Tübitak Vizyon 2023 Bilim ve Teknoloji Öngörüsü Projesi, Tarım ve Gıda Paneli, Ön Rapor

<http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/teknolojiongorusu/paneller/tarimvegida/raporlar/raportg.pdf>

Anonymous, 2003. Firmalar İtibariyle 1989 – 2003 Yılları Arası Traktör Üretimi

[http://www.tugem.gov.tr/tugemweb/1989-2003\\_traktor\\_urt.html](http://www.tugem.gov.tr/tugemweb/1989-2003_traktor_urt.html)

AKDEMİR, B., SAĞLAM C., AKTAŞ T. 1999. Tarım Traktörleri Kitabı. Tekirdağ

AKINCI, İ., 2003. Antalya İli Sulu Tarım Tarla İşletmelerinde Mekanizasyon Planlamasına Yönelik Temel İşletmecilik Verileri, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2003, 16(1),61 – 68.

ARIN, S. 1992. Tarımda Bilgisayar Kullanımı ve Programlama. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:160, Ders Kitabı No:15. Tekirdağ.

ARIN, S. 1992. Trakya Yöresinin Tarımsal Mekanizasyon Yapısı Üzerine Bir Araştırma, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları No:146, Araş:54, Tekirdağ



AYBEK, A., HURŞİTOĞLU Ç., 2002. Kahramanmaraş Yöresi Tarım İşletmelerinin Mekanizasyon Özellikleri ve Bu Özellikler Arası İlişkiler KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(2), s:105 – 113.

BAYRAÇ, H. N., YENİLMEZ F. 2004. Türkiye Tarımının Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikasına Uyumu, <http://www.e-konomistdergi.com/makaleler/ortaktarim.pdf>

BAYRAÇ, H. H., YENİLMEZ F. 2005. Türkiye ve AB Tarım Sektörlerinin Karşılaştırılması, <http://www.e-konomistdergi.com/makaleler/nbayrac.htm>

CEBECİ, Z. 2003. Tarımsal Veritabanları Üzerine Bir Değerlendirme, <http://cebeciz.cukurova.edu.tr/documents/pdf/tarimsalveritabanlari.pdf>

ÇİÇEK.G., 1997. Trakya Bölgesinde Tarım Makinaları İşletmeciliği Veri Tabanı. T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ

ÇİLİNGİR, İ. ve, B. TUNALIGİL. 1989. Tarımsal Mekanizasyonun Tarımımızın Gelişmesine Etkileri. Tarımsal Mekanizasyon 12. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı. 1 – 2 Haziran, Tekirdağ. S.313 – 322

DİNÇER, H.,1976. Tarım İşletmelerinde Makina Kullanma Masrafları Kitabı. Ankara

GELB, E., C. PARKER, P. WAGNER, K. ROSSKOPF, 2001. Why is the ICT adoption rate by farmers still so slow ? (Summary of the EFITA-2001 conference questionnaire and symposium). Montpellier, Fransa, 2001.

IŞIK, A., 1992. Doğrusal Programlama Tekniği İle Mekanizasyon Yatırımlarına Bağlı Üretim Planlaması. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı. 14-16 Ekim, Samsun. S.463 – 471

IŞIK, E., GÜLER T., AYHAN A., 2003. Bursa İline İlişkin Mekanizasyon Düzeyinin Belirlenmesine Yönelik Bir Çalışma, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (2003) 17 (2): 125 – 136.

KAHYA, E. 2001. Trakya Yöresi'nde Kullanılan Tarım Makinaları İşletmeciliği Veri Tabanının Bilgisayar Ortamında Hazırlanması. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ

KAZIHAN,K. B. OKUTAN, R. ALIMJANOVA. 1996. Bilgisayar Destekli Makina Tasarımı. 6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı. 2 – 6 Eylül, Ankara. S.15 – 23

KEÇECİOĞLU, G., DOĞAN, T., GÜLSOYLU, E. 1990. Bilgisayar Destekli Kulaklı Pulluk Tasarımı. 4. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı. 1 – 4 Ekim, İzmir. S.69 – 80

KEÇECİOĞLU, G., GÜLSOYLU, E. 2003. Tarım Traktörleri Kitabı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, İzmir

KESKİN, R. ve ERDOĞAN, D., 1982. Tarımsal Mekanizasyon. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. No:262. Ankara

ÖZMERZİ, A., YALDIZ, O. KÜKLÜ, A. ERTEKİN, C., KÜLCÜ, R., 2004. Tarım Makinaları İçin Mühendislik El Kitabı. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi. İstanbul. S.433 – 435

ÖZPINAR, S., 2001. Marmara Bölgesi'nin Tarımsal Mekanizasyon Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı. 13 – 15 Eylül, Şanlıurfa. S.41 – 46

REHBER, E., Tarımsal İşletmecilik ve Planlama, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 30, Bursa 1987

SABANCI, A. ve ark. 1988. Türkiye’de mekanizasyon düzeyi gelişimi ve sorunları. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı. 10 – 12 Ekim, Erzurum. S.1 – 11

SABANCI, A., AKINCI, İ., 1994. Dünyada ve Türkiye’de tarımsal Mekanizasyon düzeyi ve Son Gelişmeler, Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi, 20 – 22 Eylül, ANTALYA.

SABANCI, A. ve AKINCI, İ. 1996. Türkiye’de Traktör Parkı ve Bu Parktaki Traktörlere Ait Bazı Teknik Özellikler. 6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı. 2 – 6 Eylül, Ankara. S.291 – 301

SAĞLAM, C., ve ÇETİN, M., 2001. Tarım Makinaları İşletmeciliği Ve Planlamasında Uzman Sistemlerin Kullanımı. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı. 13 – 15 Eylül, Şanlıurfa. S.19 – 24

SARAL, A., VATANDAŞ, M., GÜNER, M., CEYLAN, M., YENİCE, O. T., 2000. Türkiye Tarımının Makinalaşma Durumu, Türkiye Ziraat Mühendisleri V. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı, 901 – 923, Ankara.

SAYGILI, İ., ve UZMAY, İ. 1984. Türk tarımında temel girdiler ve verim. 2. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı. 23 – 27 Nisan, Ankara. S.391 – 397

SINDIR K. O., 1989. Bir İşletme Örneğinde Mekanizasyon Gereksinimlerinin Doğrusal Programlama Modeliyle Belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Araştırma Fonu Araştırma Raporu, Proje No 88-ZRF-04, İzmir, 79 s.

SINDIR, K. O., 2001. Dünya Ve Türkiye Tarımında Bilişim - Mevcut Durum Ve Gelecekte Beklentiler. Tarımda Bilişim Teknolojileri 4. Sempozyumu, 20 – 22 Eylül 2001, KSÜ, Kahramanmaraş.

TUNALIGİL, B. G. ve EKER, B. 1987. Sistem Analizi Tekniklerinden Tarımsal Mekanizasyonda Yararlanılması. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı. 26 – 29 Ekim, İzmir. S.102 – 109

TUNÇER, İ.K. ve KİRİŞÇİ. V. 1988. Tarımda Robot Kullanımı. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı. 10-12 Ekim, Erzurum. S.466-475

ÜLGER, P., ve Ark., 2002. Tarım Makinaları İlkerleri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:29. Tekirdağ. ISBN:975-374-005-0

ÜLGER, P., 1984. Bilgisayar Biliminden Tarımsal Mekanizasyonda Nasıl Yararlanılır. 2. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı. 23 – 27 Nisan, Ankara. S.206 – 211

YAVUZCAN, H. G., ve Ark., 2001. Tarımsal Mekanizasyon. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayım Serisi. Yayın Seri No: 34. Ankara

ZEREN,Y., 1991. A.T. Ülkelerinde Tarımsal Yapı, Mekanizasyon ve Enerji Kullanımı. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı. 25 – 27 Eylül, Konya. S.98 – 120

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmada eleştiri ve önerileriyle beni destekleyen, fikir ve görüşlerini esirgemeyen başta değerli danışmanım Prof. Dr. Selçuk ARIN 'a, Prof. Dr. Poyraz ÜLGER 'e, Prof. Dr. Bülent EKER 'e, Prof. Dr. Birol KAYIŞOĞLU 'na, Prof. Dr. Bahattin AKDEMİR 'e ve tüm bölüm hocalarıma yardımlarını benden esirgemedikleri için teşekkür ederim.

Ayrıca tezin hemen her aşamasında eleştiri ve önerileriyle tezin ve yazılımın şekillenmesinde büyük katkı sağlayan M. Recai DURGUT ve Ersen OKUR 'a ve her zaman güç aldığım aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1979 yılında Ankara'da doğdum. İlk, orta ve lise eğitimimi Ankara'da tamamladıktan sonra 1998 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları bölümüne girdim. 2002 yılında Lisans eğitimimi tamamladım ve aynı yıl Yüksek Lisans Eğitimime başladım. Halen Tekirdağ'da ikamet etmekteyim.