

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esra GÜNGÖREN

**TARIM MAKİNALARI SATINALMA BEDELLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

ADANA, 2005

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TARIM MAKİNALARI
SATINALMA BEDELLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Esra GÜNGÖREN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

Bu tez 26/12/2005 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza.....	İmza.....	İmza.....
Yrd. Doç. Dr. Sait M. SAY	Prof.Dr. Alaeettin SABANCI	Prof.Dr. M. Necat ÖREN
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu tez Enstitümüz **Tarım Makinaları** Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARIM MAKİNALARI SATINALMA BEDELLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Esra GÜNGÖREN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

Danışman: Yrd.Doç. Dr. Sait M. SAY
Yıl : 2005, Sayfa: 81
Jüri : Yrd.Doç. Dr. Sait M. SAY
Prof. Dr. Alaettin SABANCI
Prof. Dr. M. Necat ÖREN

Tarım makinaları satınalma bedellerinin çok yıllık verilere dayalı olarak analizi, tarımsal mekanizasyon planlaması başta olmak üzere değişik çalışmalar için oldukça önemlidir.

Bu tez kapsamında, ülke genelinde yaygın olarak kullanılan tarım makinalarının edinme giderleri 1997-2004 yıllarını içerecek şekilde, çok yıllık verilere dayalı olarak incelenmiştir. Değerlendirmede Türkiye genelinde üretim yapan ve verilerine ulaşılabilen, farklı illerde faaliyet gösteren firmalardan edinilen veriler üzerinde çalışılmıştır.

Yapılan değerlendirmelerde aynı makinanın satınalma bedelinin herhangi bir yılda bölgelere göre önemli bir değişim göstermediği, makina satınalma bedellerinin makina ünite sayısı veya işleyici organ sayısı ile orantılı olarak değiştiği ve bu değişimin firmalar arasında çok önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, seçilen tarım makinaları yani, diskli pulluk, sabit kulaklı pulluk, çizel, kültüvator, santrifüj gübre dağıtma makinası ve kombine tahıl ekim makinaları için birim satınalma bedelleri sırasıyla, 737 €/m (759 \$/m), 485 €/m (517.3 \$/m), 300.7 €/m (317.3 \$/m), 213.1 €/m (222.8 \$/m), 24.5 €/m (25 \$/m) olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Tarım Makinaları Satınalma Bedeli, Mekanizasyon İşletmeciliği, Birim Satınalma Bedeli

ABSTRACT

MSc THESIS

PURCHASING PRICE ANALYSIS OF AGRICULTURAL MACHINERY

Esra GÜNGÖREN

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

Supervisor: Assist.Prof.Dr. Sait M. SAY
Year : 2005, Pages: 81
Jury : Assist.Prof.Dr. Sait M. SAY
Prof. Dr. Alaettin SABANCI
Prof.Dr. M. Necat ÖREN

It is necessary to know prices of machinery for various studies particularly agricultural mechanisation planning. To determine the machinery prices per unit is very important in order to establish a suitable park for the farm.

In this study, the prices of machinery which have been manufactured in Turkey for the last seven years were evaluated in USD and Euro currency basis and it was concluded that mean purchase prices could be safely used in any computation related farm mechanization management and planning studies.

It was determined that the purchase price of agricultural equipment is changing with number of unit.

According to the results derived from the study, unit purchasing prices of disc plough, moldboard plough, chisel, cultivator, fertilizer broadcaster and combined drill machines were respectively, 737 €/m (759 \$/m), 485 €/m (517.3 \$/m), 300.7 €/m (317.3 \$/m), 213.1 €/m (222.8 \$/m), 24.5 €/m (25 \$/m).

Key words : Purchase price of Agricultural Machinery; Agricultural Machinery Management, Unit Purchasing Price.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın seçiminden, araştırmanın yürütülmesi ve tamamlanmasına kadar her türlü desteğini gördüğüm danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Sait M. SAY'a, tezin değerini arttırmaya yönelik yapıcı eleştiri ve katkıları nedeniyle tez jurisinde yer alan sayın Prof.Dr. Alaeetin SABANCI ve Doç.Dr. M. Necat ÖREN'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında özellikle verilerin toplanması aşamasında yardımcı olan Ahmet BÜBER'e, ayrıca Tarım Makinaları Bölümü akademik ve idari personeline teşekkürlerimi sunarım.

Tezin başlangıcından sonuçlanma aşamasına kadar, sabrından ve desteklerinden dolayı eşime ve aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Genel.....	1
1.2. Türkiye'nin Genel Tarımsal Durumu	3
1.3. Tarımsal Mekanizasyonun Tarımsal Üretim İçerisindeki Yeri ve Önemi	5
1.4. Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği ve Önemi.....	6
1.4.1. Tarımsal Mekanizasyonda Maliyet.....	8
1.4.2. Optimum Güç Düzeyi ve Makina Büyüklüğü Seçiminin Önemi	10
1.4.2.1.Optimum Ekipman Kapasitesi ve Büyüklüğü Seçim Esasları.....	12
1.5. Çalışmanın Önemi ve Amacı	15
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	16
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.2. Yöntem	223
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1. Diskli Pulluk SAB Değerlerine İlişkin Sonuçları.....	26
4.2. Sabit Kulaklı Pulluk SAB Değerlerine İlişkin Sonuçlar.....	29
4.3. Çizel SAB Değerlerine İlişkin Sonuçlar.....	35
4.4. Kültüvatör SAB Değerlerine İlişkin Sonuçlar	39
4.5. Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası SAB Değerlerine İlişkin Sonuçlar.....	45
4.6. Kombine Tahıl Ekim Makinası SAB Değerlerine İlişkin Sonuçlar.....	49
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	54
5.1. Sonuçlar	54
5.2. Öneriler	56
KAYNAKLAR.....	58
ÖZGEÇMİŞ.....	62
EKLER.....	63

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. Fiyat Listelerinin Yıl İçi Dağılımı ve Yıllara Göre Sayısal Dağılımı..	19
Çizelge 3.2. Tarım Bölgeleri ve Yıllara Göre Fiyat Verileri Değerlendirilen Üretici Firma Sayısı.....	20
Çizelge 3.3. Tarım Bölgeleri ve Kapsadığı İller.....	21
Çizelge 3.4. 1999 Yılı Kayıtlı Firma Sayılarıyla Araştırmada Verileri Kullanılan Firma Sayılarının Karşılaştırılması.....	22
Çizelge 3.5. Yıllara Göre Ortalama TL Döviz Dönüşüm Değerleri.....	23
Çizelge 4.1. Diskli Pulluk Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi.....	27
Çizelge 4.2. Diskli Pulluk İçin Disk (gövde) Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi.....	27
Çizelge 4.3. Sabit Kulaklı Pulluk Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi.....	30
Çizelge 4.4. Sabit Kulaklı Pulluk İçin Gövde (sok) Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi.....	31
Çizelge 4.5. Çizel Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi.....	36
Çizelge 4.6. Çizel İçin Ayak Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi.....	36
Çizelge 4.7. Kültüvatör Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi.	40
Çizelge 4.8. Kültüvatör İçin Ayak Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi.....	41
Çizelge 4.9. Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi.....	46
Çizelge 4.10. Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası İçin Dağıtıcı Disk Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi.....	46
Çizelge 4.11. Kombine Tahıl Ekim Makinası Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi.....	50
Çizelge 4.12. Kombine Tahıl Ekim Makinası İçin Ekici Ayak Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi.....	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1. Buğday üretim kapasitesi artışında tarım teknolojilerindeki gelişmelerin etkisi.....	5
Şekil 1.2. Makina kapasitesine bağlı genel ekonomik ilişkiler.....	8
Şekil 1.3. Makina giderlerinin makina büyüklüğü ile değişimi.....	10
Şekil 3.1. Türkiyedeki tarım bölgeleri ve kapsadığı iller (DIE, 1992).....	21
Şekil 3.2. 1997-2004 yılları arasında TL/\$ ve TL/€ kur değerlerinin değişimi.....	24
Şekil 4.1. İşleyici organ (gövde) sayısı ve yıllara göre diskli pulluğun SAB değerlerindeki değişim.....	26
Şekil 4.2. Disk (gövde) sayısına göre diskli pulluk SAB değerlerinin değişimi.....	28
Şekil 4.3. İşleyici organ (gövde sayısı) ve yıllara göre sabit kulaklı pulluğun USD bazında SAB değerlerindeki değişim.....	32
Şekil 4.4. İşleyici organ (gövde sayısı) ve yıllara göre sabit kulaklı pulluğun Avro bazında SAB değerlerindeki değişim.....	32
Şekil 4.5. Gövde sok sayısına göre sabit kulaklı pulluk SAB değerlerinin USD bazında değişimi.....	33
Şekil 4.6. Gövde (sok) sayısına göre sabit kulaklı pulluk SAB değerlerinin Avro bazında değişimi.....	33
Şekil 4.7. Ayak sayısı ve yıllara göre çizelin SAB değerlerindeki değişim.....	37
Şekil 4.8. Ayak sayısına göre diskli pulluk SAB değerlerinin değişimi.....	37
Şekil 4.9. Ayak sayısı ve yıllara göre yarı yaylı kültüvatörlerin SAB değerlerindeki değişim.....	42
Şekil 4.10. Ayak sayısı ve yıllara göre yaylı kültüvatörlerin SAB değerlerindeki değişim.....	42
Şekil 4.11. Ayak sayısına göre kültüvatör SAB değerlerinin USD bazında değişimi.....	43
Şekil 4.12. Ayak sayısına göre kültüvatör SAB değerlerinin Avro bazında değişimi	43
Şekil 4.13. Dağıtıcı disk sayısı ve yıllara göre SGDM SAB değerlerindeki değişim.....	47

Şekil 4.14. Dağıtıcı sayısına SGDM SAB değerlerinin değişimi.....	47
Şekil 4.15. Ekici ayak sayısı ve yıllara göre kombine tahıl ekim makinası SAB değerlerindeki değişim.....	51
Şekil 4.16. Ekici ayak sayısına göre kombine tahıl ekim makinası SAB değerlerinin değişimi.....	51

1. GİRİŞ

1.1. Genel

Üretmek özelliği, süreç ve sonuç ilişkileriyle birlikte değerlendirildiğinde, insanı diğer canlılardan ayıran temel özelliklerden birisidir. Bunun başlıca nedeni, kuşkusuz üretimin büyük ölçüde düşünceye, zekaya, yaratıcılığa dayanmasından kaynaklanmaktadır. Üretim en yalın tanımıyla “yaratılan değerdir” yani, ekonomik bir anlamı olan herhangi bir şeyi ortaya çıkarmak için ortaya konulan faaliyete üretim adı verilmektedir (Yamak, 1994).

Üretimin varlığı insanlık tarihinin başlangıcına kadar uzanır. İnsanlar ilk çağlardan başlayarak günün gereksinimleri doğrultusunda ve koşullar elverdiği oranda bir şeyler üretmeye çalışmışlardır. Üretim çeşitliliği ve biçimi süreç içerisinde, toplum içi ve toplumlar arası ilişkileri ve düzeni şekillendiren başlıca unsur olmuştur. Özellikle tarımsal üretim, diğer üretim kollarının doğuşuna zemin hazırlayan özelliği ve yerleşik düzene geçişi mümkün kılmasıyla yepyeni siyasi ve ekonomik ilişkilerin oluşmasına neden olan bir üretim kolu olarak binlerce yıl insan topluluklarında en belli başlı üretici çerçeveyi oluşturmuştur. Diğer bir ifadeyle tarımsal üretim; doğal kaynaklardan bir kısmının tarım ve mühendislik bilgi birikimlerinin kullanılmasıyla toplumların beslenme, barınma ve giyinme gereksinimlerini karşılamak üzere toprağın işletilmesini içeren birincil üretim dalıdır. Özellikle yeterli ve dengeli beslenme bir toplumu oluşturan fertlerin sağlıklı gelişmesinde ve üretime yapacağı katkıda etkili faktörlerin başında gelmektedir. Beslenmenin yeterli ve dengeli olabilmesi için ise insanların gıda maddelerini satın alabilecek yeterli gelire sahip olmaları yanında söz konusu gıda maddelerinin yeterli düzeyde bulunması gerekmektedir. Yaklaşık olarak on bin yılın tarımsal üretimin egemenliğiyle geçmesinin ardından, yerleşik toplumun temel karakteristiği olan uzmanlaşmanın artmasına bağlı olarak, tarımın egemenliğinden ticaretin ağırlık kazandığı bir döneme geçilmiştir (Kafaoğlu, 2001). Nihayetinde 18. yüzyılda İngiltere’den başlayıp yeni bir yaşam biçimi, insanlığa kendisini kabul ettirmeye başlamıştır. Sanayi devrimi ile tarım insanların yaşamındaki birincil önemini

endüstriye bırakmıştır. Tarımsal üretim bu tarihten sonra, ekonomik ilişkilerde temel belirleyici olan diğer bir ifadeyle ekonomik ilerleme veya durgunluktan birinci derecede sorumlu tutulabilecek konumdan, daha çok genel sosyo-ekonomik dengeleri korumak için farklı stratejilerle yönlendirilen tali bir üretim sistemi biçimini almıştır.

Özellikle II. Dünya savaşından sonra, mühendis ve bilim adamlarının katkılarıyla sağlanan gelişmeye eklenen hükümet müdahalelerine paralel olarak üretimde önemli ölçüde artışlar meydana gelmiştir. Bu gelişmeye bağlı olarak serbest piyasa ekonomisinin hüküm sürdüğü ve hakim ülke veya organizasyonların karar ve uygulamalarıyla, tarımın desteklenmesi tarihsel süreçte görülmedik bir şekilde azalma eğilimi göstermektedir (Landers, 2000). Bu temel değişim, çiftçilerin salt üretici konumdan çıkarak ürününü küresel markette, en azından üretimin devamını mümkün kılacak bir kârlılıkta pazarlamayı başaran birer iş adamı olma zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.

Uzmanların görüşleri, 21. yüzyılda gıdanın stratejik konumda olacağı, artan dünya nüfusunun beslenme gereksiniminin karşılanması bakımından gıda üretimi yönünde, vazgeçilemez üretim faktörlerinden birisinin toprak olduğu saptaması, topraklarımızın yetenek ve niteliklerinin belirlenmesi gerekmektedir (DPT, 2005a). Bu konuyla bağlantılı olarak, tarımsal üretimde etkinliğe yani; basitlik, esneklik, güvenilirlik ve ekonomiklik gibi karakteristik özelliklere sahip olunması gerekmekte, ayrıca, üretkenlik, daha açık bir ifadeyle üretim faktörlerinin en uygun biçimde kullanılması ve bu sayede, yaratılan faydanın arttırılması temel amaç olmak zorundadır. Son olarak, üretim hedefine en az masrafla ulaşılmasını ifade eden verimliliğe yönelik bilgi ve analiz yeteneğine sahip olunması gerekmektedir.

İzleyen bölümlerde, öncelikle genel hatlarıyla Türkiye'nin genel tarımsal durumu incelenecek, ardından tarımsal üretimin önemli bir parçası olan tarımsal mekanizasyon ve tarımsal üretim içerisindeki yeri üzerinde durulacaktır. Tarımsal mekanizasyon uygulamalarının işletme ekonomisi üzerindeki etkilerine vurgu yapan tarımsal mekanizasyon işletmeciliği ve önemi konusunun ardından, tarımsal mekanizasyonda maliyet unsurları özetlenecektir. Optimum güç düzeyi ve makina büyüklüğü seçiminin önemine değinilen bölümün ardından optimum ekipman

kapasitesi ve büyüklüğüne ilişkin hesaplama esasları incelenecek, son olarak da çalışmanın amacı ve önemi özetlenecektir.

1.2. Türkiye'nin Genel Tarımsal Durumu

Temel ihtiyaç maddelerinin üretildiği bir sektör olmasının yanı sıra, diğer sektörlerle hammadde temini, tüketim harcamaları ve ihracattaki payı sektörün sosyo-ekonomik açıdan sahip olduğu önemi arttırmaktadır. Tarım sektörü, doğa koşullarına bağlıdır. Buna bağlı olarak risk ve belirsizlik fazladır. Tarım ürünlerinin arz-talep esnekliği düşük, üretim periyodu diğer sektörlerle göre uzundur. Bu özellikleri ve toplumda sosyal dengelerin sağlanması ve korunmasına katkıları, ürün muhafazası ve bunlarla ilgili pazarlama olanaklarının zor ve diğer sektörlerle göre gelirinin düşük olması gibi etkenlerle tarım sektörü ülkelere göre değişmekle birlikte, piyasa ekonomisinin en yaygın uygulandığı ülkeler dahil birçok ülkede üretim-tüketim zinciri içerisinde desteklenmektedir. Tarım sektöründe, mevcut risk ve belirsizlikler yanında, paranın geri dönüşüm hızının düşük ve sermaye birikiminin yetersiz ve buna bağlı olarak yatırımların az olması sektörde desteklemeleri ve teşvikleri gerektirmekte üreticiler için rasyonel planlama ve buna üretim unsurları seçim ve işletim stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (DPT, 2005a)

Tarım sektörü; uzun yıllar ekonominin temel unsuru olmuş, ancak son yıllarda önceliğin sanayi sektörüne kayması sonucu Türkiye ekonomisinde görece önemi azalmıştır. Bununla birlikte, ulusal gelirimizin yaklaşık % 15'i ve istihdamın % 35'ini oluşturması nedeniyle tarım sektörü, ekonomik olduğu kadar sosyal sektör özelliği de taşımaktadır. Türkiye'de bulunan toplam 4,1 milyon tarımsal işletmenin ortalama işletme büyüklüğü 6 ha'dır (Özkaya ve Işın, 2004).

1965-1997 yılları arasında bir değerlendirme yapıldığında ülke nüfusundaki %100'lük artışa karşılık tarımla uğraşan nüfus %8 oranında artmıştır. Aynı süreçte üretim yapılan tarımsal alan miktarı %12 oranında artmış olmakla birlikte, son yıllarda değişen tarımsal politikalara bağlı olarak son 20 yıllık dönemde sadece %2 oranında artış göstermiştir. Önümüzdeki dönemde, özellikle Avrupa Birliği üyeliği görüşmeleri süreciyle de ilişkili olarak, tarımsal nüfusun azaltılmasına yönelik

uygulamalar sonucunda tarımsal üretim alanlarında en iyimser tahminle artış olmayacağı öngörülebilir (Say, 2001).

Kişi başına düşen tarımsal alan miktarı 1965 yılında 0.83 ha iken günümüzde 0.45 ha'a kadar gerilemiştir. Son 30 yıllık dönemde kişi başına düşen tarımsal üretim miktarı incelendiğinde tahıl üretiminin %7, endüstri bitkisi üretiminin %51, meyve üretiminin ise %26 oranında arttığı görülmektedir. Son 10 yıllık dönem değerlendirildiğinde kişi başına düşen tahıl üretim miktarının %17 oranında azaldığı görülmektedir (Say, 2001).

Gerek tarımsal üretim alanındaki artış veya azalmaların gerekse kişi başına düşen tarımsal alandaki ve tarımsal üretim miktarındaki değişmelerin ekonomik olarak ne anlama geldiğini incelemekten herhangi bir yargıda bulunmak mümkün değildir. Bu amaçla ihracat ve ithalat değerlerinin incelenmesi gerekmektedir.

1990-2004 yılını kapsayan son 15 yıllık ihracat ve ithalat verileri incelendiğinde, tarım ve hayvancılığın toplam ihracat içerisindeki payının, %17.27'den %4'e, toplam ithalat içerisindeki payının ise %5.31'den %2.56'ya gerilediği görülmektedir (DPT, 2005b; DPT, 2005c). Diğer bir ifadeyle, ihracatta 4,32 katlık daralmaya karşılık, ithalatta 2,07 katlık bir azalma meydana gelmiştir.

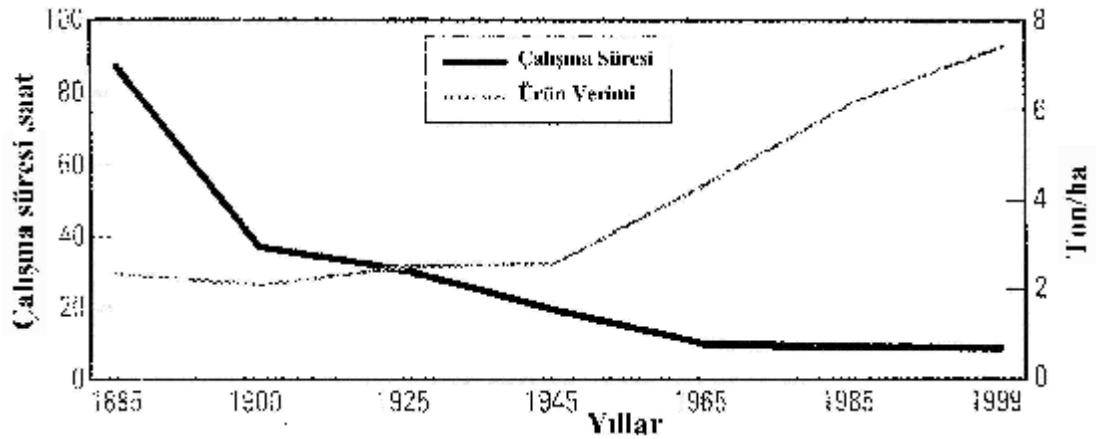
Ülkenin ekonomik büyümesinde, doğal kısıtlar gereği gelişme hızı bağlı olarak düşük olan tarım sektörünün önemli bir yeri vardır. Hedeflenen ekonomik koşulların oluşabilmesi için ihracat-ithalat dengesizliğinin bir sonucu olan dış ticaret açığının kapatılması amacıyla, tarım sektöründe köklü değişiklik ve iyileştirmelere gereksinim bulunmaktadır.

Tarımsal üretimde yeterli ve kârlı bir üretim için; tarımsal teknoloji, iletişim, ulaştırma, işletmecilik yöntemleri ve tarımsal üretimle ilişkili endüstrilerin bir bütün olarak ele alınması gereken bir dönem içerisinde bulunmaktayız. Tarımsal üretimle ilgili verilecek kararlarda özellikle pazar koşulları ve teknolojik değişimlerin sürekli takip edilmesi gerekmektedir. Ürünün, zaman yer ve yöntem ekseninde esnek kararla satın alınması veya satılması konusu üzerinde önemle durulmalı, diğer taraftan sermaye ve üretim giderlerinin çok sık kontrolü zorunlu hale gelmektedir (Kadlec, 1985).

Tarıma elverişli alanlar dikkate alındığında 26.5 milyon hektarlık (Anonim, 2003) alanla ülkemiz için sınır değere ulaşıldığı söylenebilir. Bu durumda birim alandan elde edilen ürün miktarı değerlerinin arttırılabilmesi için faaliyet gösteren üreticilerin, toprak su kaynaklarının korunması, sulama, gübreleme, tarımsal savaş, damızlık materyal geliştirme ve **tarımsal mekanizasyon** gibi üretim teknolojilerinden yüksek etkinlikte yararlanmaları gerekmektedir.

1.3. Tarımsal Mekanizasyonun Tarımsal Üretim İçerisindeki Yeri ve Önemi

Tarımsal işlemlerin daha nitelikli gerçekleştirilmesi, işlemlerin zamanında tamamlanmasının sağlanması ve işgücünün üretim kabiliyet ve kapasitesinde artışa neden olan “Tarımsal Mekanizasyon”un üretim teknolojileri içerisinde ayrı bir yeri vardır (Moens and Wanders, 1984; Işık, 1988). Şekil 1.1’de tarım teknolojilerinin özellikle de tarım traktörleri ve ekipmanlarındaki gelişmelere paralel olarak üretim kapasitesindeki değişim buğday üretim örneğinde verilmiştir (Landers, 2000).



Şekil 1.1. Buğday üretim kapasitesi artışında tarım teknolojilerindeki gelişmelerin etkisi

Şekilden de görülebileceği gibi, yaklaşık 115 yıllık süreç içerisinde birim alan için harcanan tarımsal faaliyet süresinde yaklaşık 9 katlık bir azalma meydana gelmiştir. Buna paralel olarak ürün verimi değerinde aynı dönem içerisinde yaklaşık 3 katlık bir artış elde edilmiştir. Bu değerlendirmeye göre toplamda 27 katlık bir üretim etkinliği artışından sözedilebilmektedir.

Tarımsal mekanizasyon diğer tarım teknolojisi uygulamalarından farklı olarak verim artışını doğrudan etkilemez. Mekanizasyon kırsal kesimde yeni üretim teknolojilerinin uygulanmasını ve yayılmasını sağlar. Ayrıca, diğer teknolojik uygulamaların etkinliğini arttırmak, ekonomikliğini sağlamak ve çalışma koşullarını iyileştirmek açısından da önemli ve tamamlayıcı bir öğedir (Culpin, 1975; Bölükoğlu, 1982; Darga, 1989).

Teknik tarım uygulamaları, ayrı ayrı ne kadar iyi olursa olsun, öğeler arasında sağlıklı bir ilişki kurulmadıkça toplam verimlilikteki artış sınırlı kalacaktır. Bu nedenle, tarım işletmelerinde toplam verimliliğin arttırılmasına yönelik olarak tarımsal giderler uygun yöntemlerle kontrol altına alınmalıdır.

Gelişmiş ülkelerde tarımsal mekanizasyon, tarımsal üretim girdileri içerisinde en büyük enerji girdisini oluştururken, gelişmekte olan ülkelerde de gübreden sonra ikinci sırada yer almaktadır (Gifford, 1986; Tezer ve Sabancı, 1987). İşletme giderleri açısından bakıldığında, tarımsal işletmelerde mekanizasyon düzeyindeki artışa bağlı olarak makina giderlerinin, sermaye ve toplam üretim giderleri içerisindeki oranının %50'lere ulaştığı belirtilmiştir (Edwards and Boehlje, 1980; Işık ve Sabancı, 1987).

Ürün gelirini azaltmaksızın, tarımsal üretim giderlerinin olabildiğince aşağıya çekilmesi gerekliliği, hemen hemen tüm dünya için geçerli olan tarımsal ürün fiyatlarındaki artışla, üretim gider bileşenlerindeki artışın dengesizliğinden kaynaklanmaktadır.

Her geçen gün daha da artan rekabetçi koşullar ve daralan piyasa olanakları da değerlendirildiğinde, işletme ölçeğinde önemli bir gider yükü oluşturan tarımsal mekanizasyon unsurlarının en uygun yöntem ve verilerle, güncellenerek planlanmasını zorunlu hale getirmektedir.

1.4. Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği ve Önemi

Tarımsal üretimde birim alandan elde edilen ürün miktarını arttırmada teknolojik uygulamaların giderek ağırlık kazanması daha fazla enerji kullanmayı gerektirmiştir. Tarım ürünleri fiyatlarındaki artışın, girdi fiyatları artışının gerisinde kalması ve enerjinin pahalı olması tarımda kaynak verimliliği sorununu gündeme

getirmiştir. Bu nedenle üretim kaynaklarının akılcı kullanımıyla birim üretim maliyetini azaltmak için, daha önce de vurgulandığı gibi, işletme düzeyinde üretim faktörlerinin tümünü kapsayan planlama çalışmaları yapılmalıdır.

Tarımsal mekanizasyon işletmeciliği içerisinde genel planlama prensiplerini barındıran ve işletme kârının arttırılması amacıyla karar verme uygulamalarının özel bir kaynak olan tarımsal mekanizasyona uygulanmasıdır (Işık, 1988). Planlama genel olarak, gelecek üzerinde yoğunlaşarak, hedeflerin belirlenmesi ve bu hedeflerin başarılmasında izlenecek yolun genel ismidir (Donnelly et al., 1995).

Bir işletmedeki üretimin kârlılığı, büyük ölçüde mekanizasyona ilişkin uzun ve kısa dönem işletmecilik kararlarına bağlıdır. İşletme özelliklerine ve üretim planına uygun makina ve traktör güç düzeyi seçimi, mekanizasyona ilişkin uzun dönem kararlarının en önemli bölümünü oluşturur. Kısa dönem kararları ise daha çok, mekanizasyonun tekniğine uygun biçimde uygulanması amacına yönelik günlük ve anlık tercihleri kapsar.

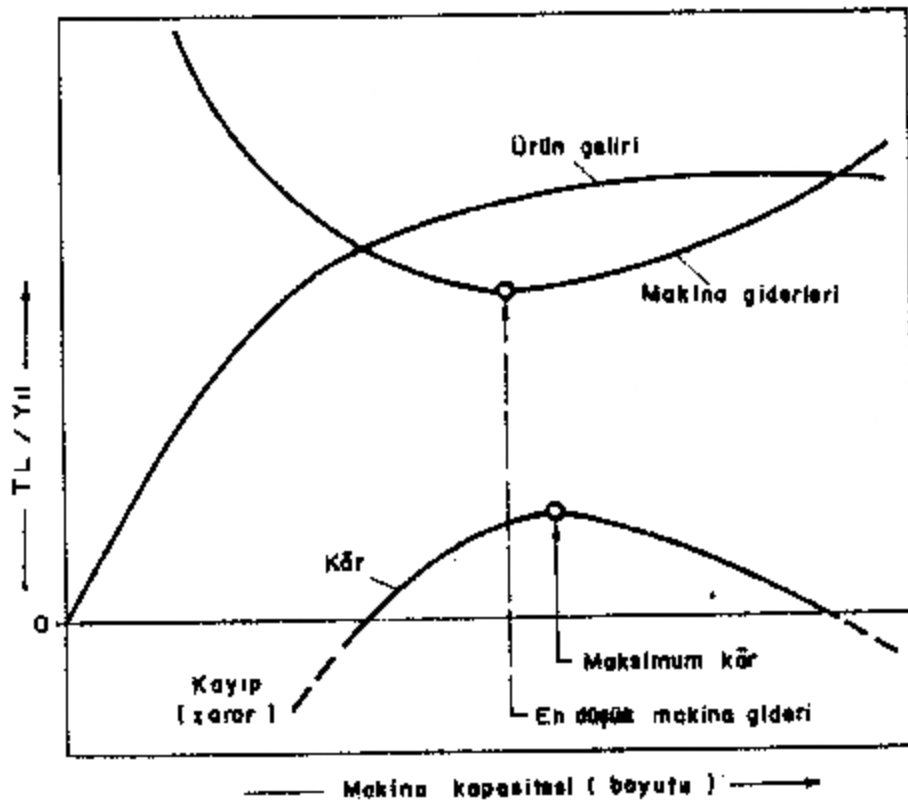
Tarımsal mekanizasyon işletmeciliği ve planlama kapsamında genel itibarıyla üzerinde karar verilmesi gereken 4 konu bulunmaktadır. Bunlar:

- 1- İşletmenin gereksinim duyduğu güç kaynağının seçimi,
- 2- İşletmenin temelde ürün desenine bağlı olarak belirlenen tarım makineleri ekipmanlarının seçimi,
- 3- İşletme içerisinde gerekli olan güç kaynağı ve ekipmanların yenilenmesine ilişkin kararın verilmesi ve
- 4- Güç kaynağı ve/veya tarım makineleri ve ekipmanların edinme şekli (satınalma, kiralama, ortak kullanım)

İyi bir mekanizasyon işletmeciliği, sayılan karar unsurlarının ayrı ayrı değerlendirilerek işletme özelliklerine göre belirlenmesiyle gerçekleştirilebilir. Bu kararların verilebilmesi için ise tarımsal mekanizasyonda maliyet konusunun detaylandırılması gerekmektedir.

1.4.1. Tarımsal Mekanizasyonda Maliyet

Makina giderlerinin neler olduğu ve nasıl hesaplandığı kadar ürün geliri ile makina giderleri arasındaki ilişki ekonomik makina boyutu seçiminde başlangıç noktası olarak değerlendirilmektedir. Bir işletmede, ürün geliri ile makina giderlerinin değişimine ilişkin genel ekonomik ilişkiler Şekil 1.2’de verilmiştir (Işık, 1988).



Şekil 1.2. Makina kapasitesine bağlı genel ekonomik ilişkiler

Şekilde görüldüğü gibi, bir işletmede ürün geliri ile makina giderleri yakından ilgilidir. En düşük giderli makina boyutundaki küçük sapmalar giderleri önemli oranda arttırmaktadır ve bu artış oranı küçük boyutlara doğru daha fazladır. Ürün geliri, makina boyutunun küçülmesi ile önemli azalmalar gösterirken, daha büyük makina boyutlarında da bağıl olarak daha az bir artış göstermektedir. Bu durum, uygun olmayan şekilde gereğinden fazla büyük boyutlu makina seçimi nedeniyle

makina sabit giderlerinin artacağı, dolayısıyla işletmenin net gelirin azalacağını ifade etmektedir (Kay, 1986). Şekildeki en küçük giderli makina boyutu, kritik olmayan tarla işlemleri için kabul edilebilecek bir boyuttur. Ancak işlemin zamanında yapılamaması nedeniyle, özellikle ekim ve hasat gibi ürün gelirin düşebileceği işlemlerde maksimum kazanç en düşük gider boyutundan daha büyük boyutlu bir makina ile elde edilebilir (Işık, 1990; Say, 2001). Maksimum kazancın elde edildiği bu boyut, optimum bir boyut olarak tanımlanır ve bu değer, zamanlılık giderlerinin de değerlendirilmesiyle elde edilebilir.

Tarım makinaları maliyetleri *sabit* ve *değişken* giderler olmak üzere iki grupta dikkate alınmaktadır.

Sabit giderler içerisinde ele alınan unsurlar;

- a. Amortisman,
- b. Faiz,
- c. Vergi,
- d. Sigorta ve
- e. Koruma

olarak sıralanabilir.

Değişken giderler içerisinde ele alınan unsurlar ise;

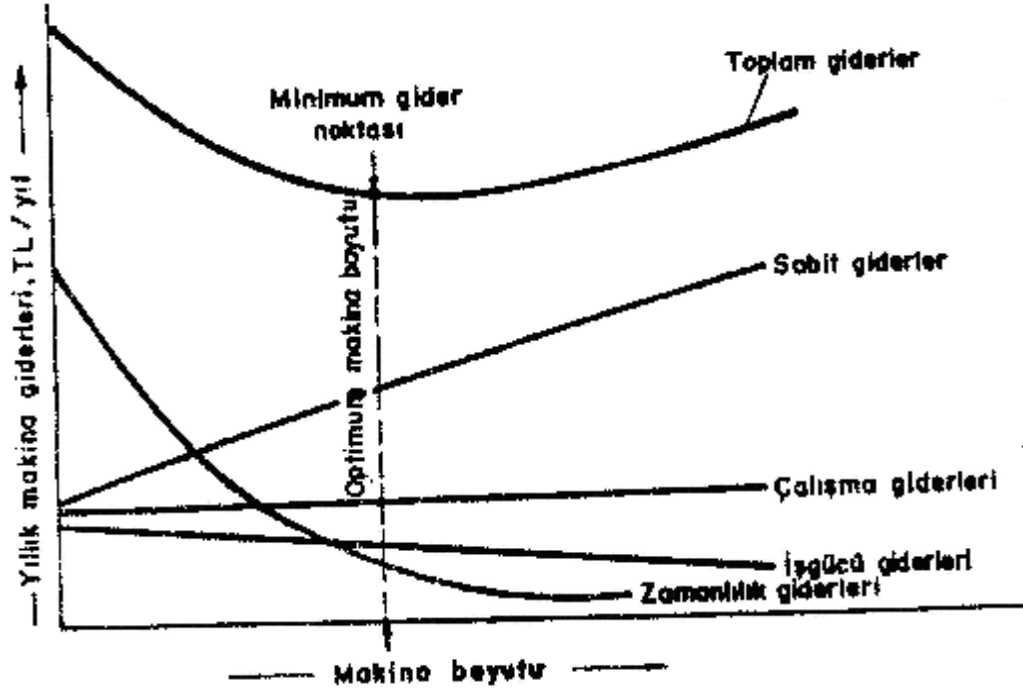
- a. Yakıt gideri,
- b. Yağ gideri,
- c. Bakım ve onarım giderleri ile
- d. İşçilik giderlerinden oluşur (Whitney, 1988; Sındır, 1999).

Sabit giderler içerisinde ele alınan makina yatırım faiz gideri, yıllık vergi, sigorta gideri ve ayrıca koruma giderleri geçen zaman ile doğru orantılı olarak değişen giderler olup, makinanın kullanım süresi ile ilişkisi yoktur.

Değişken giderler içerisinde ise ele alınan yakıt ve yağ giderleri ile işçilik gideri ise makinanın kullanım süresi ile doğru orantılı olarak artmaktadır.

Amortisman ve onarım giderleri için bu ayrımı kesin olarak yapabilmek bu giderlerin gerek kullanım gerekse zamanın bir fonksiyonu olarak değişim göstermesi nedeniyle mümkün değildir. Literatürde yaygın olarak; amortisman sabit giderler

içerisinde, onarım giderleri ise değişken giderler içerisinde değerlendirilmektedir. Şekil 1.3.'de makina giderlerinin makina boyutuna bağlı değişimi verilmiştir (Darga,1989; Sındır, 1999).



Şekil 1.3. Makina giderlerinin makina büyüklüğü ile değişimi

Şekilde görüldüğü gibi, makina boyutunun artışıyla makinaya ait sabit giderler doğrusal olarak artarken, işgücü ve zamanlılık giderleri azalmaktadır. Tamir-bakım, yakıt ve yağ giderlerinden oluşan değişken giderler, işlenen alanla orantılı olduğu için makina büyüklüğünden bağımsızdır. Gider bileşenleri toplamından oluşan toplam makina giderleri belirli bir boyutta minimuma düşmekte ve bu boyutun dışında giderek artmaktadır. Toplam giderlerin minimum olduğu bu boyut seçimi yapılacak en ekonomik boyuttur.

1.4.2. Optimum Güç Düzeyi ve Makina Büyüklüğü Seçiminin Önemi

Tarım makinalarına ilişkin ekonomik seçimlerin yapılabilmesi, diğer endüstri kollarındaki benzer seçimlere kıyasla oldukça karakteristik ve karmaşık bir sorundur.

Öncelikle, karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde tarımsal işletmeler küçük ölçeklidir. Bunun yanında çoğunlukla homojen bir üretim kolu tercihindan çok daha çok yerel koşulların belirlediği bu nedenle de çözüm yaklaşımlarının değişiklik gösterdiği birden çok üretim kolunda faaliyet gösterilebilmektedir. Buna ek olarak tarımsal üretimin sezonluk olması nedeniyle, işletmede bulundurulacak traktör ve ekipmanların yıl içerisinde işletilmeden bekleyeceği dönemler söz konusudur ve çoğu tarımsal ekipmanın aynı güç kaynağı tarafından tahrik edilme zorunluluğu bulunmaktadır. Bu nedenle tek tek ekipman seçiminin yanında, traktör ekipman sisteminin bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir. Tarım makinalarına ilişkin seçimleri sorunlu kılan diğer bir konu, yönetim işlerinde karar vericiler dahil olmak üzere işletmelerde yer alan işgücününün işe uygunluğu ile temin edilme koşullarındaki değişkenliktir. Son olarak, analizi oldukça zor olan ve ürünlerin mevsimsel gereksinimlerine bağlı oluşan ve zamanlılık konusunun seçimlerde dikkate alınma zorunluluğu bulunmaktadır (Hunt, 1983).

Diğer yandan, bir tarımsal işletmede mekanizasyon yatırımları ile ilgili olarak karar verenler, işletmede kullanılmakta olan makinaların kullanım etkinliğini arttırarak makina giderlerinin azaltılmasında ve işletme özelliklerine uygun makina veya makina seti seçimiyle işletmenin kârlılığında önemli bir rol oynamaktadırlar. Örneğin makina parkındaki ekipmanların çoğunlukla üretim alanı özellikleri ve yıllık kullanım süresine bağlı belirlenecek olan bakım-onarım politikalarından, tarımsal işlemin özelliği gereği söz konusu olabilecek belirli bir tarla çalışma hızı aralığının en üst değerinde çalışılmasını sağlayacak önlemlerin alınmasına doğrudan karlılığı etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır.

İşletmeye yeni makinanın alınması söz konusu olduğunda ise, işletmede, işletme özelliklerine uygun (üretim alanı, ürün deseni, işgücü varlığı v.b.) makina ve traktör gücünün belirlenmesi işletmenin geleceği açısından oldukça önemlidir. Bu konuda yapılacak hatalarla, makina sisteminin yıllık sabit gider yükü arttırılarak gereksiz makina yatırımı yapılmasına ya da gereğinden az makina yatırımı nedeniyle üretim azalmasına neden olunabilir.

Bir işletmeye mekanizasyon araçları; yeni makina satın alınması, kullanılmış makina satın alınması ve makina kiralama, ortak makina kullanımı gibi yöntemlerden

birisiyle sağlanabilir. Örneğin, işletmenin üretim alanı büyüdükçe kiralama yerine, satınalma daha ekonomik bir yöntem olmaktadır. Ortak makina kullanımı ise çok yaygın olmayan diğer bir makina edinme yöntemidir.

Özellikle, satınalmaya ilişkin kararların etkilerinin uzun süreli olması, işletmenin geleceğini büyük ölçüde bu kararların doğruluğuna ve işletmeye uygunluğuna bağlı kılmaktadır. Bu nedenle işletmeye rastgele traktör ve tarım makinaları satınalma yerine, belirli modellerle ve işletme özelliklerine uygun verileri kullanarak, optimum makina ve traktör gücü boyutları tahmin edildikten sonra, bu boyuttaki traktör ve makinaların işletmeye kazandırılması, işletmenin karlılığını artıracaktır. İşletmenin kazancının artırılması ve uygun makina seçimine yönelik değişik yöntem ve yaklaşımlar olmakla birlikte, en düşük toplam giderli setin seçimini amaçlayan ve *en düşük gider (least cost) yöntemi* olarak bilinen seçim yöntemi, yaygın bir kullanıma sahiptir (Hunt, 1983; Işık ve Sabancı, 1987).

İzleyen bölümde, tezin kapsamına uygun olarak, optimum güç büyüklüğünün belirlenmesi ilkelerinden çok, uygun ekipman kapasitesi ve büyüklüğüne ilişkin seçim parametreleri detaylandırılacaktır.

1.4.2.1. Optimum Ekipman Kapasitesi ve Büyüklüğü Seçim Esasları

Makina seçiminde seçimi yapılacak en uygun değişken makina büyüklüğü veya makina kapasitesidir. En basit kapasite seçimi; makinanın çalışacağı alan, işlemin tamamlanabileceği tahmini çalışma günü sayısı ve bu süre içinde günlük çalışma süresine bağlı olarak aşağıdaki eşitlikle yapılabilir (ASAE, 1994):

$$C_e = \frac{A}{D \cdot h \cdot U}$$

Burada;

C_e = Efektif makina kapasitesi (ha/h),

A = Makinanın çalışacağı alan (ha),

D = İşlemin tamamlanabileceği tahmini gün sayısı (gün),

h = Herbir tarla iş günü için çalışılması beklenen süre, h/gün,

U = Bir çalışma günü olasılığı veya çalışılabilir gün oranı (ondalık)'dır.

Yukarıdaki eşitlik ile elde edilen makina kapasitesi, işletmeye alınacak makinanın sahip olması gereken minimum kapasitedir.

Zamanlılık giderleri de içine alan toplam yıllık giderlerin en düşük olduğu makina büyüklüğü veya kapasitesi olarak bilinen *optimum büyüklük veya kapasitesinin seçimi* ekonomik bir seçimi gerektirmektedir. Diğer bir deyişle, yüksek kapasiteli makinaların artan sabit giderleri ile düşük kapasiteli makinaların artan zamanlılık giderleri ve işletme giderlerinin dengelendiği bir seçim, optimum ekonomik bir seçim olmaktadır (Hunt, 1983; Işık, 1988; Darga, 1989).

Optimum makina büyüklüğü veya kapasitesinin seçiminde esas, değişik makina büyüklükleri için bir seri gider hesapları yapılarak en düşük yıllık toplam gideri veren makina büyüklüğünü belirlemektir. Ancak, makinaya ait yıllık toplam gider eşitliğinin makina genişliği veya kapasitesin göre birinci dereceden türevi alınıp türev sıfıra eşitlendiğinde doğrudan en düşük yıllık gideri veren optimum makina genişliği veya kapasitesi elde edilmektedir. Toplam giderlerin minimizasyonu olarak isimlendirilen bu yöntem günümüzde optimum makina seçiminde en yaygın olarak kullanılan yöntemdir (Hunt, 1983; Evcim, 1982; ASAE, 1994; Işık ve Sabancı, 1987).

Optimum makina büyüklüğünün belirlenmesi amacıyla, genişlik ya da kapasite değişkenlerinden birisinin belirlenmesi yeterlidir. Eşitlik içerisinde makinanın çalışacağı hız ve tarla etkinliği değerlerinin de bulunması ve makina kapasitesini etkileyen en önemli değişkenin makina genişliği olması nedeniyle, *genişlik seçimi* daha yaygın olarak kullanılmaktadır. İlerleme hızı ve makinayı çalıştıracak traktör gücü de makinanın tarla kapasitesini etkilemekle birlikte seçimde, makinayı çalıştıracak traktör gücünün yeterli olduğu ve ilerleme hızının çalışmanın etkinliğini azaltmayacak maksimum değerde olduğu kabul edilmektedir.

Zamanlılık giderleri dikkate alınmazsa minimum toplam gideri veren makina genişliği (w), zamanlılık giderleri dikkate alındığında ise minimum toplam gideri veren optimum makina genişliği (w^*), optimum makina kapasitesi de (C_o) ile gösterilirse, belirtilen minimizasyon yöntemiyle elde edilen makina büyüklükleri aşağıdaki eşitliklerle verilir:

$$\begin{aligned}
C_o &= \sqrt{\frac{100A}{SGF \cdot f_b} (IG_b + TSG_b + ZG_b)} \\
&= \sqrt{\frac{100A}{SGF \cdot f_b} \left(IG_b + TSG_b + \frac{KAYV}{XUh} \right)} \\
w &= \sqrt{\frac{10A}{SGF \cdot f \cdot s \cdot e} (IG + TSG)} \\
w^* &= \sqrt{\frac{10A}{SGF \cdot f \cdot s \cdot e} \left(IG + TSG + \frac{KAYV}{XUh} \right)}
\end{aligned}$$

Burada;

C_o = Optimum makina kapasitesi (ha/h),

w = Minimum makina genişliği (m),

w^* = Optimum makina genişliği (m),

A = Makinanın çalışacağı alan (ha),

SGF = Sabit gider faktörü (ondalık),

f = Birim iş genişliği başına satın alma fiyatı (TL-\$/m),

s = İşlem sırasında makina ilerleme hızı (km/h),

e = Makina ile çalışmada tarla etkinliği (ondalık),

f_b = Birim fiyat fonksiyonu (TL-\$/ha h)'dur ve

$$f_b = \frac{10 \cdot f}{s \cdot e} \text{ eşitliği ile belirlenebilir,}$$

IG = Makinanın çalıştırılması için işgücü (kullanıcı) gideri (TL-\$/h)

IG_b = Birim alan başına işgücü (kullanıcı) gideri (TL-\$/ha)

TSG = Makinayı çalıştıracak traktöre ait sabit giderler (TL-\$/h),

TSG_b = Birim alan başına traktör sabit giderleri (TL-\$/ha),

K = Zamanlılık faktörü (1/gün),

Y = Potansiyel ürün verimi (birim(t-kg)/ha),

V = Ürün değeri (TL-\$/birim (t-kg)),

X = Planlama faktörü, (optimum zaman içinde eşit olarak dengelenen işlemler için 4, optimum zaman içinde ancak başlayan ya da biten işlemler için 2 olarak alınabilir),

U = Planlanan periyotta zaman kullanımı ya da çalışılabilir gün oranı (ondalık),

h = Günlük çalışma süresi (h/gün)'dir.

Görüldüğü gibi, başarılı bir optimum ekipman genişliği seçimi işletme içi ve genel piyasa koşullarıyla belirlenen bir çok verinin varlığına bağlıdır. Her bir verinin işletme koşullarını en iyi şekilde tanımlayacak şekilde seçilmesi büyük önem taşımaktadır.

1.5. Çalışmanın Önemi ve Amacı

Ülkemizde tarımsal üretim yapanlar, girdi fiyatlarının artış oranıyla, gelir artış oranlarını dikkate alarak, kabul edilebilir kâr sınırlarında üretimi sürdürebilmeleri için bütün üretim girdilerini işletme özelliklerini temel alarak optimize etmek zorundadırlar. Söz konusu optimizasyon, önemli bir bölümünü mühendislik hesaplarını içeren kusursuz bir planlamayla mümkündür. Gider unsurlarının, işletme özelliklerine ve piyasa koşullarına göre hesaplanmasında sürekli güncel verilere gereksinim bulunmaktadır. Bu güncel verilerden birisi, optimum ekipman iş genişliği eşitliğindeki, makina birim iş genişliği başına satınalma fiyatıdır. Farklı tarım makinaları için çok yıllık verilere dayalı olarak gelecek yıllardaki seçim ve uygulamalar için uygun bir veri tabanının ve fiyat tahmin modellerinin oluşturması oldukça önemlidir. Bu sayede, ileriye dönük olarak tarımsal üretim yapmayı planlayanlar için detaylı bir fizibilite raporu hazırlığında kullanılabilecek bir veri tabanı sağlanacağı gibi, halihazırda üretim yapanlar için ekipman yenileme kararlarında yararlanılabilecek veri kümeleri üretilmiş olacak, tarımsal ekipman edinirken satınalma kiralama arasında karar vermesi gereken işletme yöneticilerinin de aynı veri tabanından yararlanması mümkün olacaktır.

Bu tez kapsamında, Türkiye genelinde üretimi yapılan bazı tarım makinalarının çok yıllık (1997-2004) satış bedelleri değişimleri incelenmiştir. Toplanan veriler, tüm Türkiye'de üretim yapan imalatçıları kapsadığından gerek iller gerekse tarım bölgeleri arasındaki fiyat farklılıkları da belirlenmiştir. Oluşturulan veri tabanı ve fiyat değişim analizleriyle geleceğe yönelik mekanizasyon parkı planlamalarında kullanılabilecek verilerin üretilmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Whitney (1988)'de bildirildiğine göre, doğrudan veya dolaylı işletme giderlerinin bir çoğu makinanın satınalma bedeliyle ilişkilidir. Ayrıca, tarım işletmesinde yürütülen bütün işlemler için optimum makina büyüklüklerinin belirlenebilmesi için farklı güç büyüklüklerindeki traktörler ile farklı boyutlardaki ekipmanların sermaye gider tahminlerine gereksinim olduğu, gereksiz büyüklükte ekipman seçimi sonucunda oluşan gider kaybının artan kapasite nedeniyle oluşacak kazançtan büyük olduğu belirtilmiştir. Bunlara ek olarak; traktör, pulluk, kültivatör ve tahıl ekim makinalarının satınalma bedelleri modellenmiştir. Buna göre, traktör satınalma bedelinin maksimum kuyruk mili gücüyle doğru orantılı olarak değiştiği, pulluk satınalma bedelinin ise tek bir gövdenin iş genişliği ile pulluk gövde sayısı ile orantılı olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde tahıl ekim makinası ve kültivatörün satınalma bedellerinin sırasıyla ekici ayak ve işleyici ünite sayısı ve birim işleyici organ iş genişliğiyle doğru orantılı değiştiği vurgulanmıştır. Aynı çalışmada, model eşitliklerdeki katsayılar makina gruplarına göre listelenmiştir.

Işık (1988) yaptığı çalışmada, optimum makina seçiminde teknik ve ekonomik bazı faktörlerin birlikte kullanımının gerektiğini, ekonomik faktörlerin başında da tarım makinaları satınalma bedellerinin geldiğini belirtmiştir. Ayrıca, işletme özelliklerine uygun makinanın büyüklüğü bilinmeden satınalma fiyatı da tam olarak saptanamayacağından seçimde, makinanın birim iş genişliği ya da ünite başına satınalma fiyatının kullanılması gerektiği vurgulanmıştır. Buna ek olarak, fiyatların makina cinsi, modeli, yapım yeri ve satış şekline göre kısmen değişiklik göstereceği bu nedenle, kullanılacak birim fiyatın ortalama bir fiyat olması gerektiği ve ülkede bütün yöreleri kapsayacak şekilde belirlenmesinin önemli olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışma kapsamında Türkiye'de üretimi yapılan bazı tarım makinalarının satış bedelleri incelenmiş buna göre; tarım arabaları dışında diğer tarım makinalarında, makina boyutundaki artışın, makina satınalma fiyatını lineer olarak etkilediği, tarım arabalarında ise ilişkinin üssel olduğu belirlenmiştir.

Işık (1988) bildirdiğine göre, Hollanda'da yapılan bir araştırma sonuçlarında, uzun dönem kararlarının işletmenin ekonomisi üzerinde daima birincil öneme sahip olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada, bina, arazi vb. üretim olanaklarının çok benzer olduğu 33 ha büyüklüğündeki 29 işletmede, işletme giderlerindeki farklılığın % 60-65'inin uygun makina seçimi ve iş organizasyonuna yönelik uzun dönem kararlarından, % 30- 35'inin de kullanıma ilişkin kısa dönem kararlarından kaynaklandığı ortaya çıkarılmıştır.

Akıncı ve ark. (1995) traktör ve tarım makinaları satınalma bedellerinin değerlendirmesi konulu çalışmalarında, Türkiye'de imalatı ve pazarlaması yapılan yeni durumdaki traktör ve tarım makinalarının satınalma bedellerinin yıllara göre değişimlerini incelemişlerdir. Yapılan değerlendirme sonuçlarına göre, aynı makinanın satınalma bedelinin herhangi bir yılda bölgelere göre önemli bir değişim göstermediği belirtilmiştir. Aynı çalışmada, değerlendirmeye alınan yıllara ait tüm değerler birlikte değerlendirildiğinde birim satınalam bedelleri arasındaki değişim katsayısının makina cinslerine göre genellikle %20'nin altında olduğu, bazı makinalarda ise teknolojik düzey, kalite farklılığı veya üretici azlığı gibi nedenlerle değerin biraz daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Barboza ve ark. (1998), tarım makinaları varlığının tarımsal üretim sistemi içerisinde çok önemli bir gider yükü oluşturduğunu ve toplam üretim giderlerinin yaklaşık %40'lık bölümünün tarım makinalarını edinme ve işletmeden kaynaklandıklarını belirtmişlerdir. İşletme özelliklerine uygun ekipman seçimi ve bu ekipmanları rasyonel kullanımının işletme gelirlerini önemli ölçüde arttıcağını vurgulayan araştırmacılar, farklı alternatifleri değerlendirerek yaptıkları gider hesaplamalarında makina satınalma bedelindeki %10'luk artışın sistemin tüm giderlerini %7 oranında arttırdığını belirlemişlerdir. Aynı çalışmada ayrıca, tarım makinalarının yıllık kullanım sürelerinin %10 arttırılmasıyla toplam giderlerde ortalama %3'lük bir azalmanın mümkün olacağı vurgulanmıştır.

Anonim (2000a), Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Tarım Alet ve Makinaları Sanayi ve Rekabet Edilebilirlik Özel İhtisas Komisyonu Raporunda 1998 ve 1999 yılı verilerine göre tarım makinalarının kg başına satınalma bedeli değerleri incelenmiştir. Buna göre, 1998 Haziran-1999 Aralık arasındaki 1,5 yıllık dönemde

Türk Lirası bazında artışlar orak ve harman makinalarında %80; kültivatör, pulluk, dipkazan ve çizelde %12-23; PTO tahrikli toprak işleme makinaları ve diskarda %27,5-45; pamuk ekim makinasında %53; römork ve su tankerinde %37-57 değerlerinde oluşmuştur. 1,5 yıllık dönemdeki fiyat artışları enflasyon oranının çok aşağısındadır.

Toro ve Hansson'un (2004), yürüttükleri ve İsviçre'de üretim yapan tahıl üreticilerini konu alan bir çalışma sonuçlarına göre, son 30 yıllık dönem içerisinde, desteklemelerle birlikte tahıl fiyatlarında üç katlık bir artış görülmesine karşın, örneğin mekanizasyon giderlerinde ortalama 6-10 katlık artışların söz konusu olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, tarımsal ekipmanların satınalma bedellerindeki artıştan işletmelerin olumsuz etkilenmemeleri için farklı makina edinme yöntemleri üzerinde durulması gerektiği üzerinde durmuşlardır. Buna göre; toprak tipi, işletme büyüklüğü, ürün deseni ve yıl içi işgücü varlığı durumu birbirine benzeyen işletmelerde ortak makina kullanımıyla yüksek sabit gider değerlerinin belirli oranda azaltılabileceği vurgulanmıştır.

Pflueger (2005), makina yatırımlarının, satınalma dışındaki diğer alternatiflerle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini bildirmiştir. Özellikle ekipmanların satın alınması durumunda işletmelerin, sabit gider ve değişken gider yüküne sahip olacakları belirtilmiş, üretim alanı yıllık kullanım süresi değerleriyle yapılacak makina yatırımının doğrulanabilmesi gerektiği ancak bu şekilde satınalmaya alternatif olabilecek kiralama yöntemiyle elde edilecek kazancın üzerine çıkılabileceği vurgulanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada, tarım makinalarına ait fiyat bilgileri Tarım Kredi Kooperatifleri Ankara Bölge Birliği Müdürlüğü'nün tarım makinaları üreticileriyle yapmış olduğu kredili satış sözleşmelerinden derlenmiştir (Anonim, 1997-2004). Sözleşmedeki kooperatifçe ortağa satış fiyatları 30 gün vadeli seçeneği dikkate alınarak ve %18 KDV bedeli eklenerek değerlendirilmiştir. 1997-2004 yılı aralığını kapsayan tarım makinaları fiyat bilgilerinin söz konusu yıl içinde değerlendirildiği dönem aralıkları ve yıllara göre fiyat sirkülerinin sayılarına ilişkin bilgiler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Fiyat Listelerinin Yıl İçi Dağılımı ve Yıllara Göre Sayısal Dağılımı

Yıl	Dönem	Liste adedi
1997*	15 Mayıs-12 Aralık	6
1998**	-	-
1999	25 Şubat-22 Aralık	52
2000	12 Ocak-14 Aralık	51
2001	8 Ocak-13 Aralık	48
2002	10 Ocak-31 Aralık	36
2003	7 Ocak-25 Aralık	28
2004	23 Ocak-11 Mayıs	15
TOPLAM		236

*: 1997 yılına ait listeler kitapçık formatında basılmıştır.

Liste adedi kitapçık adedine eşittir.

** : 1998 yılı verileri edinilememiştir.

Çizelge 3.2'de tarım bölgeleri ve yıllara göre tarım makinaları fiyat değişimlerinin değerlendirildiği üretici firma sayılarına ilişkin bilgiler verilmiştir. Üretici firmaların isimleriyle bulundukları il ve tarım bölgeleri EK-1'de verilmiştir.

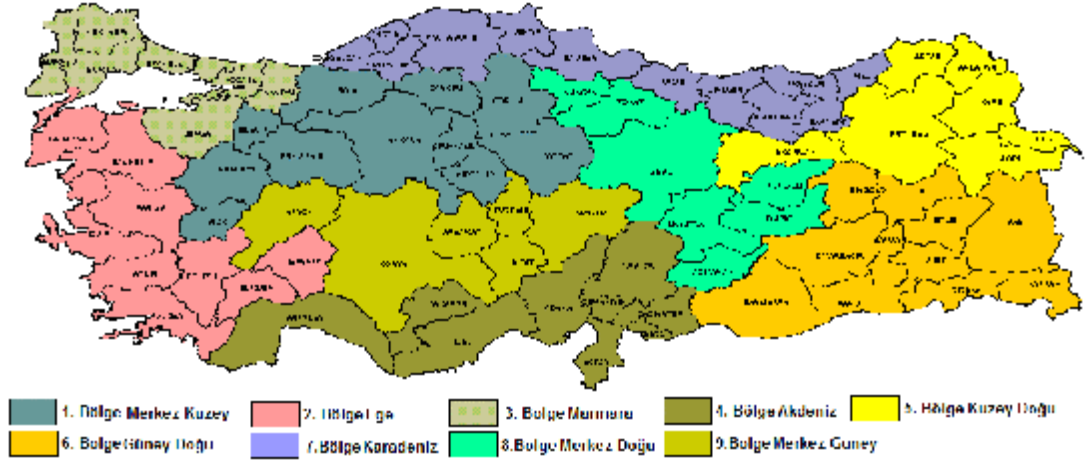
Çizelge 3.2. Tarım Bölgeleri ve Yıllara Göre Fiyat Verileri Değerlendirilen Üretici Firma Sayısı

Tarım Bölgeleri	Yıllar								
	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Toplam*	Ort.
1	26	23	22	20	13	12	8	33	18
2	96	19	24	21	18	18	17	100	30
3	33	8	6	3	3	3	3	33	8
4	18	2	1	2	1	-	-	19	3
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	2	-	-	-	-	-	-	2	-
8	10	-	-	-	-	-	-	10	-
9	29	15	18	16	16	12	12	37	17
Toplam	214	67	71	62	51	45	40	234	15,2

*: Tüm yıllar dikkate alınarak bir tarım bölgesi için toplam üretici firma sayısı belirlenirken, farklı yıllardaki aynı üretici firma sadece bir kez dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Çizelge 1'e göre, tüm yıllar dikkate alındığında tez kapsamında toplam 234 adet farklı firmaya ait tarım makinaları fiyat bilgilerinin değerlendirildiği görülmektedir. Tarım bölgelerine göre bir inceleme yapıldığında ise, 100 farklı firmayla 2. bölgenin en fazla üreticiye ait fiyatların değerlendirildiği bölge olduğu görülmektedir. 2. bölgede en çok verinin elde edildiği Aydın ilinde toplam 27 adet üretici firmaya ait veriler kullanılmıştır. En az fiyat verisi elde edilen tarım bölgesi 2 firmayla 7. bölge olmuştur. Ayrıca, tüm yıllar dikkate alındığında 5. ve 6. bölgeye ait herhangi bir firmadan veri edinilmediği görülmektedir. Yıl bazında değerlendirme yapıldığında ise toplam 214 firmaya ait fiyat verisinin değerlendirildiği 1997 yılı ön plana çıkmaktadır. Değerlendirme yapılan yıllar içerisinde en az firmanın ele alındığı yıl Mayıs ayına kadar değerlendirme yapıldığından 2004 yılı olmuştur.

Şekil 3.1'de Türkiye'deki tarım bölgeleri ve kapsadığı iller harita üzerinde gösterilmiştir. Çizelge 3.3'te ise tarım bölgelerinin kapsadığı illerin bir listesi verilmiştir.



Şekil 3.1. Türkiye'deki tarım bölgeleri ve kapsadığı iller (DİE, 1992)

Çizelge 3.3. Tarım Bölgeleri ve Kapsadığı İller

Tarım Bölgesi	Kapsadığı iller	Tarım Bölgesi	Kapsadığı iller
1	Ankara, Çorum, Yozgat, Çankırı, Kırıkkale, Kırşehir, Bolu, Düzce, Eskişehir, Bilecik, Kütahya, Uşak (12 il)	2	Isparta, Burdur, Denizli, Muğla, Aydın, İzmir, Manisa, Balıkesir, Çanakkale (9 il)
3	Bursa, Sakarya, Kocaeli, İstanbul, Yalova, Tekirdağ, Kırklareli, Edirne (8 il)	4	Antalya, Karaman, İçel, Adana, Hatay, Osmaniye, Gaziantep, Kilis, Kahramanmaraş (9 il)
5	Erzincan, Erzurum, Artvin, Ardahan, Kars, Ağrı, Iğdır (7 il)	6	Bingöl, Muş, Bitlis, Van, Diyarbakır, Batman, Siirt, Şırnak, Hakkari, Mardin, Urfa (11 il)
7	Zonguldak, Karabük, Bartın, Kastamonu, Sinop, Samsun, Ordu, Giresun, Gümüşhane, Bayburt, Rize, Trabzon (12 il)	8	Amasya, Tokat, Sivas, Malatya, Tunceli, Elazığ, Adıyaman (7 il)
9	Afyon, Kayseri, Konya, Aksaray, Niğde, Nevşehir (6 il)		

Türkiye’de tarım alet ve makinaları üretimi yapan firmaların bölgesel ve illere bağlı sayısal değerlerine ilişkin en güncel veriler 1999 yılı verileri olarak elde edilebilmiştir (Anonim, 2000b). Araştırma kapsamında veri edinilen firma sayısının popülasyonu temsil edip etmediğinin vurgulaması açısından, illere göre kayıtlı üretim yapan firma sayısı ile tüm yıllar dikkate alınarak araştırmada verileri değerlendirilen üretici firma sayıları karşılaştırılmıştır. Çizelge 3.4.’te bölgelere göre bu kıyaslamaya ilişkin veriler sunulmuştur.

Çizelge 3.4. 1999 Yılı Kayıtlı Firma Sayılarıyla Araştırmada Verileri Kullanılan Firma Sayılarının Karşılaştırılması

Tarım Bölgesi	Kayıtlı Firma Sayısı*, adet	Değerlendirilen Firma Sayısı, adet
1	36	33
2	60	100
3	29	33
4	20	19
5	3	0
6	10	0
7	7	3
8	6	10
9	39	37
Toplam	210	235

*: En az 10 personel istihdam eden firmalar dikkate alınmıştır.

Açıklama: Değerlendirilen toplam firma sayısının, toplam kayıtlı firma sayısından fazla olmasının nedeni, değerlendirilen firma sayısı içerisinde 10 personelden daha az çalışanı olan firmaların bulunmasıdır.

Çizelge 3.4. incelendiğinde kayıtlı firma sayısı 1999 yılındaki kayıtlı firma sayısı 210 iken 1997-2004 yılları arasında verilerinden yararlanılan firma sayısı 235 olarak gerçekleşmiştir. Bu farklılık, yani tarım alet ve makinaları üreten firmaların sayılarındaki değişim, tarımsal üretim durumu diğer bir ifadeyle sezonluk çiftçi gelirleriyle doğrudan ilişkilidir. Ve yıllara göre değişim göstermektedir. Özellikle 2. tarım bölgesindeki 1999 yılında kayıtlı 60 firma bulunurken çalışma kapsamında 100 üreticiye ait veriler değerlendirilmiştir. Bu farklılık, yıllara bağlı üretici sayısı değişiminin yanı sıra istihdam sayısı 10 personelin altında bulunan üreticilerden de veri edinilmesiyle ilişkilidir. Beşinci ve altıncı tarım bölgelerinde sırasıyla 3 ve 10 kayıtlı üretici bulunmasına rağmen araştırma kapsamında bu bölgelerde üretim yapan firmaların verilerine ulaşılammıştır. Genel bir değerlendirmeye, çalışma kapsamında değerlendirilen üreticilerin Türkiye genelini temsil ettiği söylenebilir.

3.2. Yöntem

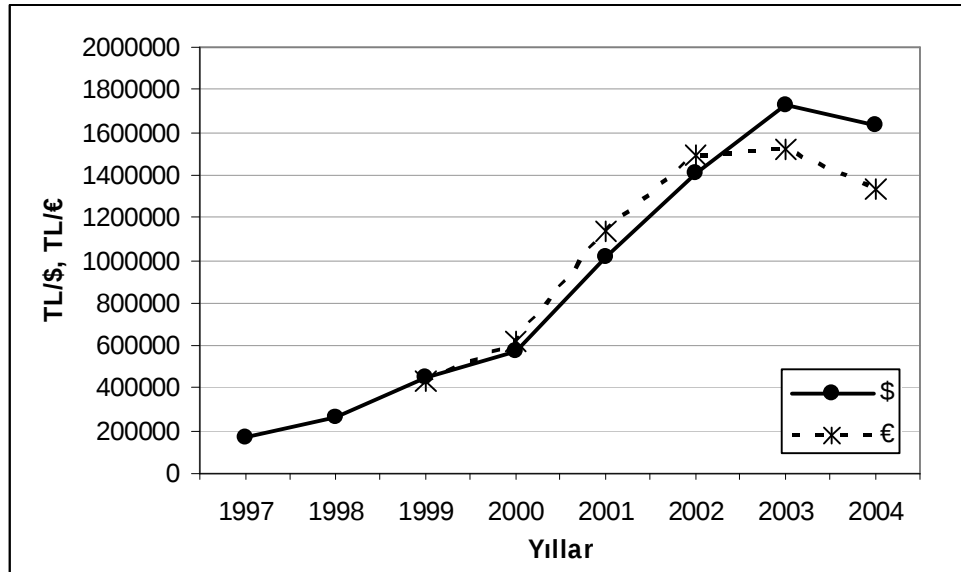
Fiyat listelerinden derlenen tarım makinaları fiyat bilgileri 1997-2004 yılı aralığında tüm Türkiye kapsamında üretim yapan imalatçıları örneklediğinden, verilerin analizi yapılmadan önce temel sınıflandırma kriteri olarak Türkiye tarım bölgeleri seçilmiş ve öncelikle firmalar, tarım bölgelerine göre kodlanmıştır. Bu sayede bölgesel olası fiyat farklılıklarının da değerlendirilebilmesi amaçlanmıştır.

Tarım makinalarına ait fiyat analizleri yapılırken, ülkenin özellikle geçmiş yıllardaki ekonomik koşullarına bağlı olarak, TL değişimlerinin fazla olması nedeniyle ilgili dönemin ABD Doları ve Avro Merkez Bankası Döviz satış kuru değerleri (Anonim, 2005) kullanılarak dönüşüm yapılmıştır. 1997 yılı için ülkemiz koşullarında geçerliliği olmadığından TL/Avro dönüşümü yapılmamıştır. Çizelge 3.5'te 1997-2004 yılları için ortalama döviz dönüşüm değerleri, Şekil 3.2'de ise söz konusu değişimin grafiksel gösterimi verilmiştir. EK-2'de yıllara ve satınalma bedelinin söz konusu olduğu döneme ilişkin TL/dolar ve TL/avro dönüşüm değerlerinin tümü çizelgeler şeklinde verilmiştir.

Çizelge 3.5. Yıllara Göre Ortalama TL Döviz Dönüşüm Değerleri

Yıllar	Ort., TL/\$	Yıllık % değ.	Yığılmalı % değ.	Ort., TL/€	Yıllık % değ.	Yığ. % değ.
1997	167648					
1998*	262111	56	56			
1999	449179	71	168	428753		
2000	571163	27	241	618651	44	44
2001	1010810	77	503	1133401	83	164
2002	1405651	39	738	1495074	32	249
2003	1724114	23	928	1518691	2	254
2004	1633600	-5	874	1337986	-12	212
Ort.	994595	-	-	1088759	-	-

*: 1998 yılı TL/\$ dönüşümleri tüm yılın ortalamalarıdır.



Şekil 3.2. 1997-2004 yılları arasında TL/\$ ve TL/€ kur değerlerinin değişimi

Yıllara göre fiyat değişimleri incelenirken, tarımsal üretimde yaygın olarak kullanılan ekipmanlara ilişkin fiyat (SAB) analizleri yapılmıştır. Buna göre analiz için seçilen ekipmanlar; toprak işleme makinaları olarak diskli ve sabit kulaklı pulluk, çizel, kültivatör ile ekim-dikim ve gübreleme makinaları kategorisinde kombine tahıl ekim makinesi ile santrifüj gübre dağıtma makinası olmuştur. Seçilen tarım makinalarının çeşitliği (cinsi) analizlerde dikkate alınmış, alt gruplandırma yapılarak detaylandırılmıştır.

Seçilen ekipmanların satınalma bedellerine ilişkin değerlendirme, tüm makinanın satınalma bedeli ile ünite veya işleyici organ başına satınalma bedellerindeki değişimin incelenebilmesi şeklinde iki farklı açıdan ele alınarak yapılmıştır. Ayrıca, belirlenen her tarım makinası için tüm yıllardaki makina satınalma bedelleriyle ünite veya işleyici organ başına satınalma bedelleri yıl farklılığı dikkate alınmaksızın ortalama değerler olarak bulunmuştur. Yıllara göre döviz bazında tüm makina satınalma bedelleri ile ünite veya işleyici organ sayısı değişimine bağlı olarak satınalma bedellerindeki değişimler grafiksel olarak incelenmiştir. Ayrıca ünite sayısı değişimine göre satınalma bedellerindeki değişimler, diğer bir ifadeyle, makinadaki işleyici ünite sayısındaki artışla satın alma

bedeli arasındaki ilişki regresyon analizleri ile değerlendirilmiştir. Bu sayede çalışma kapsamında değerlendirilemeyen farklı işleyici organ sayısına sahip benzer makinalar için satınalma bedeli tahminlemesinin yapılabilmesi için kullanılabilecek eşitlikler üretilmiştir.

İncelenen makinalar için makina üreticilerinden edinilen ünite başına geçerli iş genişliği büyüklüklerinden hareketle, herhangi bir işletme için optimum ekipman iş genişliği hesabında kullanılacak değerler olan bir metre iş genişliği başına satınalma bedeli (€/m, \$/m) değerleri bir makinanın farklı bütün işleyici organ sayıları dikkate alınarak, tüm yıllar ortalaması olarak dikkate alınmıştır.

Bütün hesaplamalarda, örnek ortalamasından olan farklılıklar standart hata ve varyasyon katsayısı hesaplamaları ile kontrol edilmiştir. Standart hata ve varyasyon katsayısının hesaplanmasında kullanılan eşitlikler aşağıda verilmiştir (Marzillier, 1990; İşcil, 1977).

$$SE_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots [3.1]$$

Eşitlikte:

$SE_{\bar{x}}$: ortalamanın standart hatası,

s : standart sapma,

n : örnek sayısıdır.

$$\%VK = \frac{s}{\bar{x}} \dots\dots\dots [3.2]$$

Eşitlikte:

%VK : varyasyon katsayısı,

n : örnek sayısı,

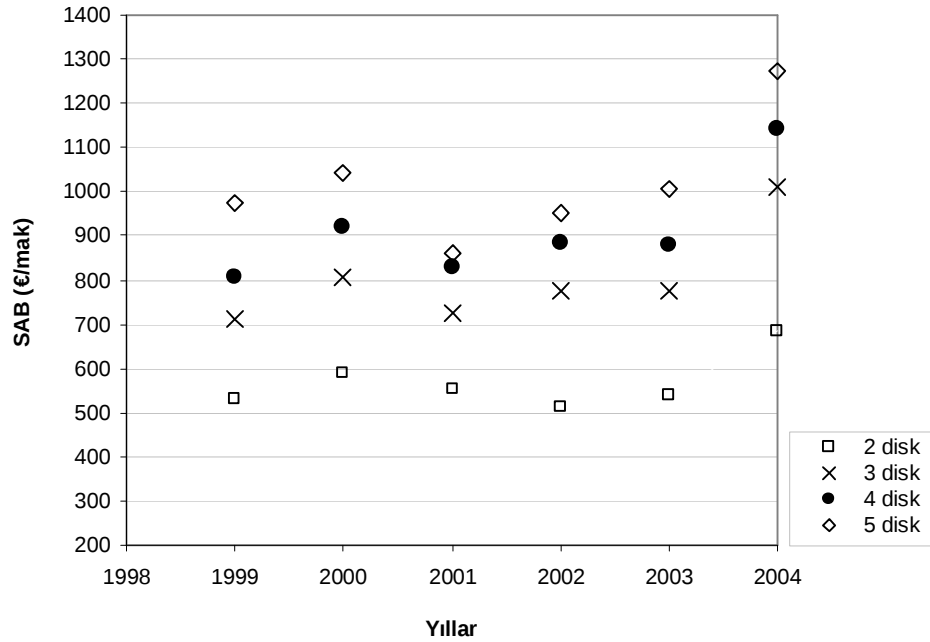
$\bar{x}$: örnek ortalamasıdır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Diskli Pulluk SAB Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Araştırma kapsamında 2, 3, 4 ve 5 gövdeli diskli pulluklara ait SAB değerleri üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Söz konusu diskli pulluklar için 1997-2004 aralığındaki Avroya dönüştürülmüş ortalama fiyatlar üzerinden değişim Çizelge 4.1’te verilmiştir. Çizelge 4.2’de ise, tüm yıllardaki SAB değerlerinin birlikte değerlendirilmesi ve bir ortalama değer hesaplanması sonucu oluşturulmuş ünite sayısı ortalama SAB ilişkisi özetlenmiştir. Çizelge 4.2’de ayrıca, optimum iş genişliği hesabında kullanılması gereken bir parametre olan birim iş genişliği başına SAB değeri (f; \$/m, €/m) verilmiştir.

Ayrıca Çizelge 4.1.’deki verilerden yararlanarak SAB-yıl değişimini özetleyen grafik Şekil 4.1.’de sunulmuştur. Şekil 4.2’de ise işleyici organ sayısındaki değişime bağlı olarak tüm yılların birlikte değerlendirilmesiyle hesaplanmış ortalama değerler olarak ünite ve birim iş genişliği başına SAB değerleri verilmiştir.



Şekil 4.1. İşleyici organ (gövde) sayısı ve yıllara göre diskli pulluğun SAB değerlerindeki değişim

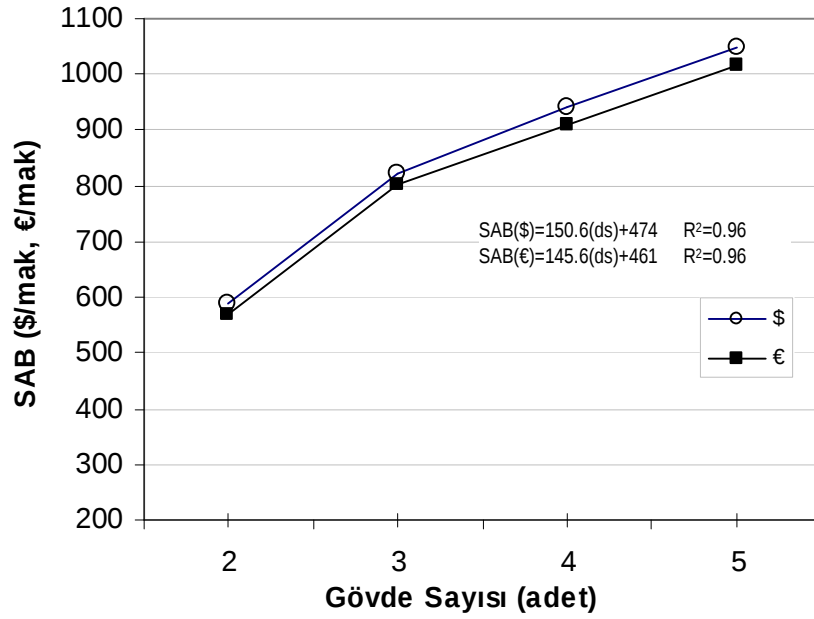
Çizelge 4.1. Diskli Pulluk Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi

Makina	Tip	Ünite (adet)	1997			1999			2000			2001		
			n*	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak
PULLUK	Diskli	2	5	585.67±36	-	3	555.15±36	531.95±32	2	548.71±42	589.12±	4	501.83±58	552.36±51
		3	5	765.27±46	-	4	740.42±55	710.22±51	6	746.54±24	808.19±20	10	658.27±34	725.26±33
		4	5	931.72±63	-	4	839.06±57	804.72±52	6	851.41±30	921.32±27	10	752.62±70	829.16±69
		5	-	-	-	1	1010.94	972.53	3	951.65±10	1073.18±25	4	776.88±73	860.79±67
			2002			2003			2004					
			n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak			
		2	1	482.69	510.95	3	632.13±57	541.70±29	1	811.33	685.60			
		3	7	715.95±24	777.25±36	10	897.42±38	774.41±29	3	1232.76±	1012.11±25			
		4	7	815.36±32	885.13±46	10	1017.47±44	878.05±27	3	1389.22±106	1139.65±59			
		5	4	874.86±35	952.22±57	6	1174.42±66	1006.40±36	1	1508.45	1274.68			

*: Her grupta ortalamanın hesaplanmasında kullanılan veri sayısıdır.

Çizelge 4.2. Diskli Pulluk İçin Disk (gövde) Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi

Makina	Tip	Ünite (adet)	Ünite Cinsi	n (adet)	Ort (\$/mak) - (€/mak) %VK %VK		Ort. (\$/ünite) - (€/ünite)	
PULLUK	Diskli	2	disk	19	588±42 19	569±26 11	294.1	284.3
		3		45	822±74 24	801±45 14	274.1	267.1
		4		45	942±81 23	910±49 13	235.6	227.4
		5		19	1050±107 25	1018±57 14	209.9	203.7
			TOPLAM	128	Ort. VK, %		253.4±19 15	245.6±18 15
					f		759 \$/m	737 €/m



Şekil 4.2. Disk (gövde) sayısına göre diskli pulluk SAB değerlerinin değişimi

Çizelge ve grafikler incelendiğinde, tüm yıllarda 2 gövdeli diskli pulluğun en düşük satılma bedeline sahip olduğu görülmektedir. Bu değerler 2002 yılında 482.69\$/mak ve 510.95 €/mak olarak gerçekleşmiştir. En yüksek satılma bedeli ise doğal olarak en fazla gövde sayısına sahip olan 5 diskli diskli pullukta elde edilmiştir. En yüksek SAB değerleri 1508.45 \$/mak ve 1274.68 €/mak olarak 2004 yılında elde edilmiştir.

Her değerlendirme yılı içerisindeki verilerin değişim aralığı hakkında bilgi veren standart hata değerleri incelendiğinde, genellikle kabul edilebilir değişim sınırları içerisindeki verilerden güvenilir ortalama değerler elde edildiği söylenebilir.

Ortalama makina SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan 1997-2004 yılları aralığındaki veriler arasındaki değişkenliğin ölçüsü olarak hesaplanan varyasyon katsayısı değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.2.), USD bazındaki hesaplamalardaki değişkenliğin Avro bazındaki dönüşümlerdeki değişkenliğe kıyasla daha büyük olduğu belirlenmiştir. USD ve Avro dönüşümlerinde hesaplanan en büyük değişim katsayıları (%VK) sırasıyla %25 ve %14 olarak hesaplanmıştır.

Diskli pullukta gövde sayısı artışıyla SAB değerlerindeki değişim arasında doğru orantılı lineer bir ilişki bulunduğu ve USD ve Avro bazındaki

değerlendirmelerin her ikisi içinde benzer şekilde ilişki düzeyinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir ($R^2=0.96$).

Ünite başına ortalama SAB değerleri 253.4 \$/disk ve 245.6 €/disk olarak hesaplanmıştır. Ünite başına ortalama SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan verilere ilişkin %VK değerleri USD ve Avro değerlendirmeleri için kabul edilebilir bir değişkenlik değeri olarak görülebilecek %15 olarak belirlenmiştir.

Değerlendirilen verilerin toplamı dikkate alındığında, 45'er adet veriyle 3 ve 4 diskli pullukların çoğunlukla talep edildiği belirlenmiştir.

Birim iş genişliği başına SAB değeri olan f , fiyat analizlerinde kullanılan verilere kaynaklık eden 700 mm çaplı diskler için ünite başına iş genişliği değerlerinin farklı firmalardan elde edilmesi ve edinilen değerlerden en yaygın olanın dikkate alınması sonucu belirlenmiştir. Buna göre firmaların çoğunlukla diskli pulluk üretiminde 700 mm çaplı disk kullandıkları ve tek bir diskin iş genişliğinin 35 cm olduğu belirlenmiştir. Buna göre, 1 metrelik iş genişliği 3 gövdeli bir diskli pulluğa karşılık gelmektedir. 3 gövdeli diskli pulluğun SAB ise Çizelge 4.2.'de verildiği gibi 759 \$/m ve 737 €/m olarak hesaplanmıştır.

4.2. Sabit Kulaklı Pulluk SAB Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Araştırma kapsamında; 2, 3, ve 4 gövdeli sabit kulaklı pullukların üç farklı çizi genişliği için (10, 12 ve 14 inch) SAB değerleri üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Ülkemizde çok farklı yapı ve özellikte sabit kulaklı pulluk üretilmektedir. Araştırma kapsamında satışı en yaygın olan ve yarı otomatik olarak isimlendirilen sabit kulaklı pulluk tipi üzerinde durulmuştur. Bu pulluk tipinde çatıyla gövde bağlantısının orta noktasına yakın bölgede çalışma sırasında herhangi bir engelle karşılaşıldığında, şasenin eğilmesini ve gövdenin zarar görmesini önleyen yaylı bir kurtulma mekanizması bulunmaktadır.

Söz konusu sabit kulaklı pulluklar için 1997-2004 aralığındaki USD ve Avroya dönüştürülmüş ortalama fiyatların yıllara göre değişimi Çizelge 4.3'te verilmiştir. Çizelge 4.4'te ise, tüm yıllardaki SAB değerlerinin birlikte değerlendirilmesi ve bir ortalama değer hesaplanması sonucu oluşturulmuş ünite sayısı ortalama SAB ilişkisi ve birim iş genişliği başına SAB değerleri verilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

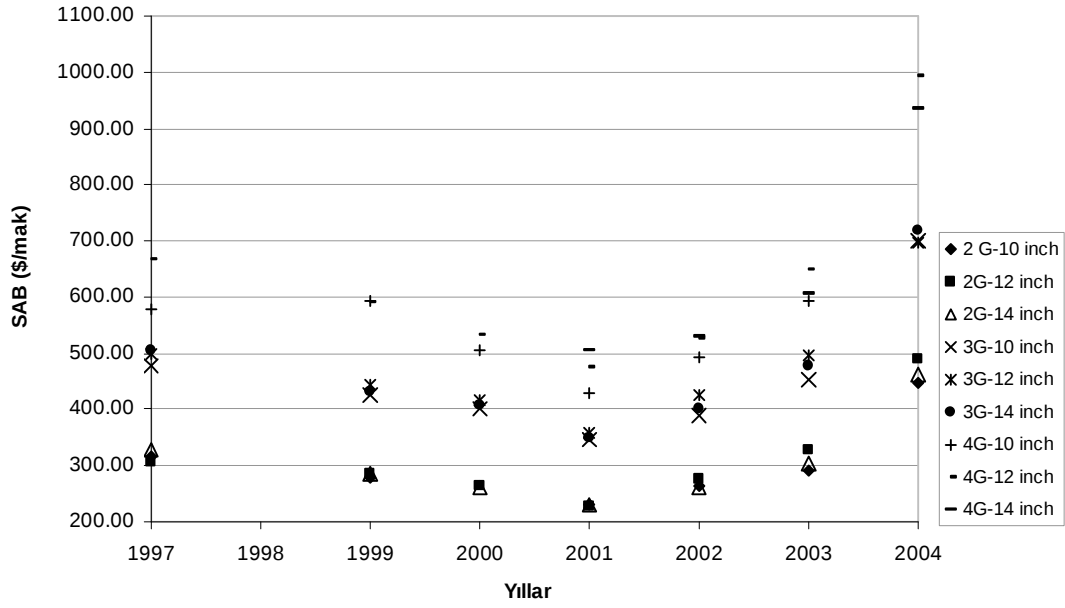
Esra GÜNGÖREN

Çizelge 4.3. Sabit Kulaklı Pulluk Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi

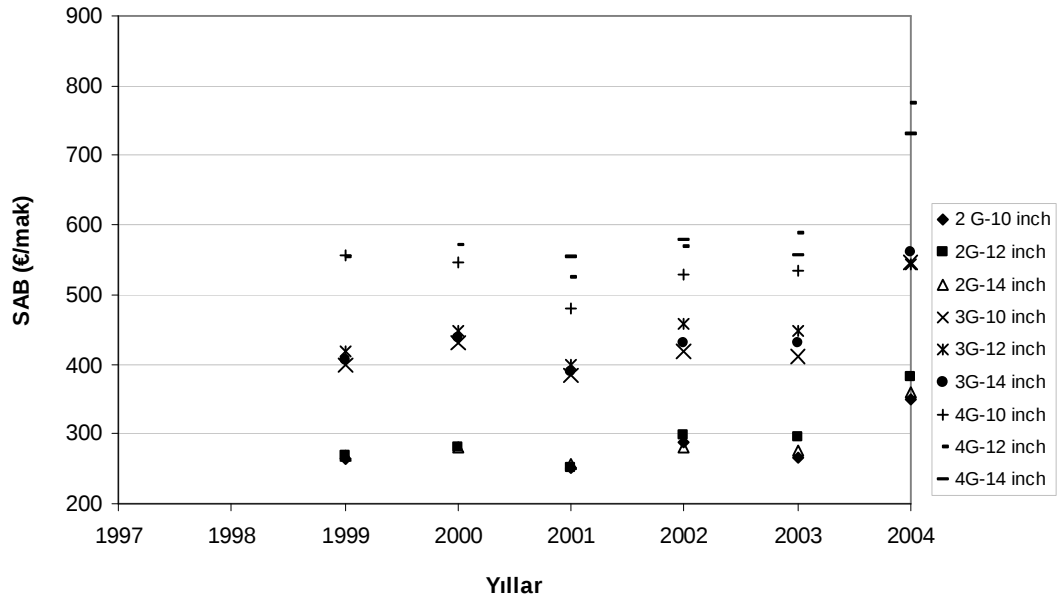
Makina	Tip	Ünite (adet)	1997			1999			2000			2001		
			n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak
PULLUK	Sabit Kulaklı	2 (10 inch)	3	317.30±5.86	-	2	279.67±3.76	263.44±4.78	-	-	-	3	230.29±24.64	252.34±23.76
		2 (12 inch)	20	305.58±6.35	-	13	285.53±8.89	269.57±8.53	13	264.28±6.70	281.92±7.56	18	227.89±9.42	251.82±9.74
		2 (14 inch)	13	329.07±8.66	-	12	285.28±8.46	268.38±8.00	12	260.56±4.77	280.37±6.12	12	230.82±8.84	257.45±8.73
		3 (10 inch)	29	477.75±10.96	-	17	424.61±12.62	399.17±12.00	17	399.95±10.65	430.45±12.60	21	345.71±14.06	385.21±15.04
		3 (12 inch)	30	497.67±13.10	-	16	444.14±13.45	418.60±12.78	16	417.37±13.14	447.65±15.04	21	358.95±14.69	398.37±15.74
		3 (14 inch)	12	503.61±13.39	-	12	433.13±14.12	407.45±13.30	12	407.77±14.16	439.14±17.29	15	349.12±15.98	388.98±17.51
		4 (10 inch)	18	578.21±24.84	-	11	594.13±53.28	556.85±48.27	10	504.76±12.35	546.62±16.47	12	428.45±18.50	479.38±20.82
		4 (12 inch)	16	668.10±16.74	-	14	589.36±20.03	554.62±19.19	15	533.65±13.25	570.48±16.15	19	473.60±24.56	524.58±25.49
		4 (14 inch)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	506.27±37.21	554.72±36.54
			2002			2003			2004					
			n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak			
		2 (10 inch)	2	263.80±3.96	287.83±21.93	1	291.75	267.35	1	446.99	348.69			
		2 (12 inch)	16	276.41±7.53	297.95±8.53	7	327.72±17.16	295.53±13.63	5	489.43±23.02	381.80±17.96			
		2 (14 inch)	8	259.68±6.80	280.03±9.02	4	305.14±12.83	275.81±8.56	3	461.07±8.53	359.68±6.66			
		3 (10 inch)	10	388.02±16.48	419.75±20.52	5	452.44±23.94	410.40±21.71	4	701.18±40.21	546.99±31.37			
		3 (12 inch)	14	424.98±14.41	457.40±16.08	7	495.81±21.24	447.53±17.93	3	698.15±20.31	544.62±15.84			
		3 (14 inch)	8	400.24±12.04	431.42±14.50	4	476.93±22.28	431.01±15.19	3	719.11±19.90	560.97±15.52			
		4 (10 inch)	6	493.34±14.27	529.68±15.54	3	593.83±34.93	534.22±22.07	-	-	-			
		4 (12 inch)	8	526.90±17.30	568.33±22.17	5	648.72±27.32	588.08±22.10	2	993.44±39.49	774.98±30.80			
		4 (14 inch)	4	529.92±13.40	578.27±29.36	2	606.90±35.28	556.12±32.33	2	935.73±56.49	729.95±44.07			

Çizelge 4.4. Sabit Kulaklı Pulluk İçin Gövde (sok) Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi

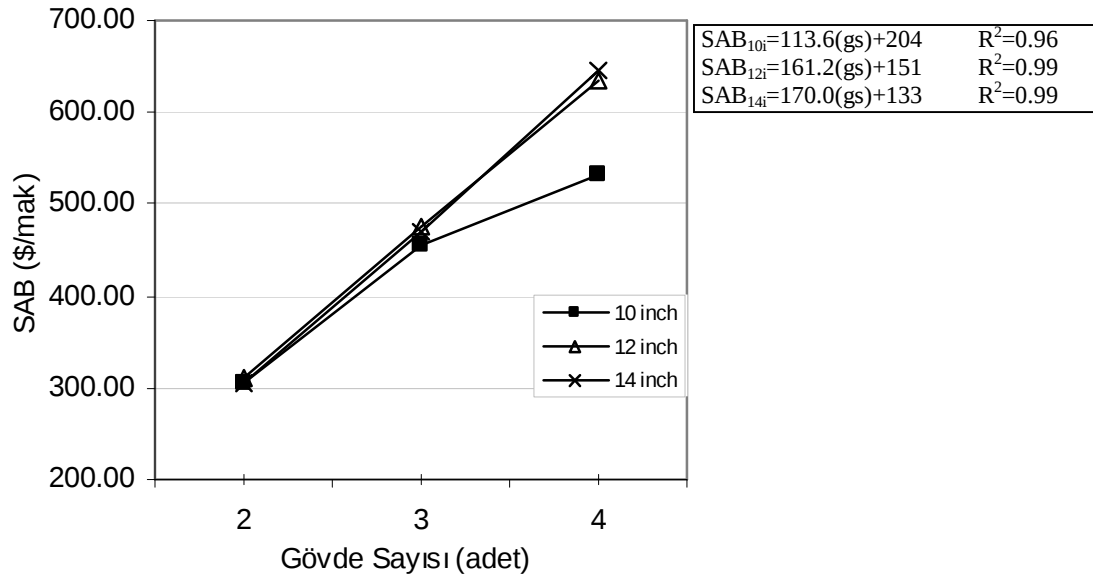
Makine	Tip	Ünite (adet)	Ünite Cinsi	n (adet)	Ort (\$/mak) - (€/mak) % VK	Ort. (\$/ünite) - (€/ünite)
PULLUK	S. Kulaklı	2 (10 inch)	gövde (sok)	12	305±31 25	152.5
		2 (12 inch)		92	311±32 27	159.4
		2 (14 inch)		64	305±29 25	156.0
		3 (10 inch)		103	456±44 26	151.9
		3 (12 inch)		104	477±41 23	158.9
		3 (14 inch)		66	470±46 26	156.7
		4 (10 inch)		60	532±28 13	141.9
		4 (12 inch)		79	633±65 27	158.4
		4 (14 inch)		14	645±99 31	161.2
			TOPLAM	494	Ort. VK, %	155.19±2 4
					f	517.3 \$/m
						485.6 €/m



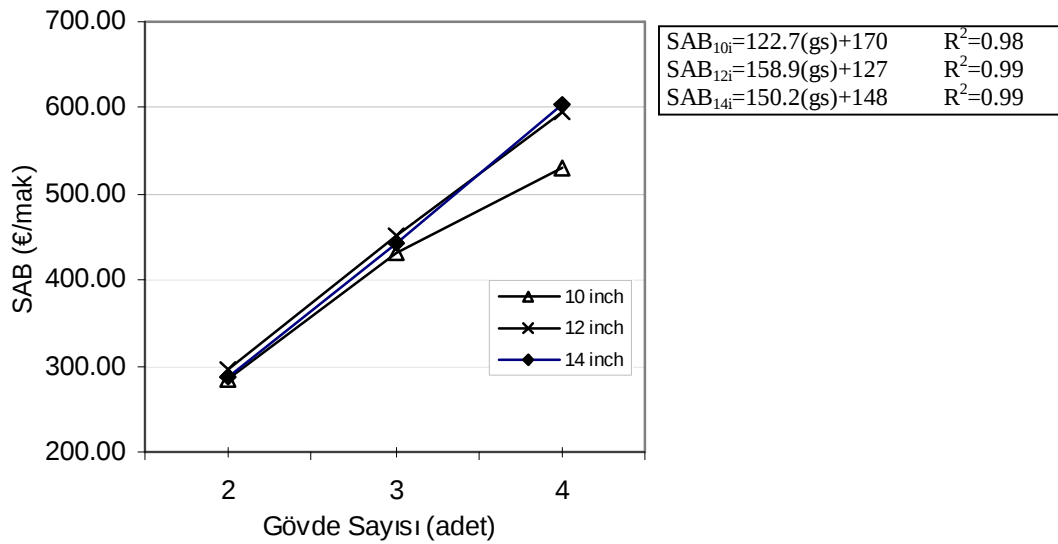
Şekil 4.3. İşleyici organ (gövde sayısı) ve yıllara göre sabit kulaklı pulluğun USD bazında SAB değerlerindeki değişim



Şekil 4.4. İşleyici organ (gövde sayısı) ve yıllara göre sabit kulaklı pulluğun Avro bazında SAB değerlerindeki değişim



Şekil 4.5. Gövde (sok) sayısına göre sabit kulaklı pulluk SAB değerlerinin USD bazında değişimi



Şekil 4.6. Gövde (sok) sayısına göre sabit kulaklı pulluk SAB değerlerinin Avro bazında değişimi

Çizelge 4.4’de ayrıca, optimum iş genişliği hesabında kullanılması gereken bir parametre olan birim iş genişliği başına SAB değeri (f; \$/m, €/m) verilmiştir.

Ayrıca Çizelge 4.3.’deki verilerden yararlanarak SAB-yıl değişimini özetleyen grafikler Şekil 4.3. ve Şekil 4.4.te sunulmuştur. Şekil 4.5’de ise işleyici organ sayısındaki değişime bağlı olarak SAB değerleri incelenmiştir.

Çizelge ve grafikler incelendiğinde, tüm yıllarda 10 inch çizi genişliğindeki 2 gövdeli sabit kulaklı pulluğun en düşük satınalma bedeline sahip olduğu görülmektedir. Bu değerler 2001 yılında 230.29\$/mak ve 252.34 €/mak olarak gerçekleşmiştir. En yüksek satınalma bedeli ise doğal olarak en fazla gövde sayısına sahip olan 4 gövdeli ve her birinin çizi genişliği 14 inch olan pulluk çeşidinde elde edilmiştir. En yüksek SAB değerleri 935.73 \$/mak ve 729.95 €/mak olarak 2004 yılı değerlerinde elde edilmiştir.

Her değerlendirme yılı içerisindeki verilerin değişim aralığı hakkında bilgi veren standart hata değerleri incelendiğinde diskli pullukla elde edilen verilere kıyasla daha dar bir aralıkta değişen satın alma bedellerinin söz konusu olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, tarımsal ekipmanlar içerisinde en yaygın kullanım alanına sahip sabit kulaklı pulluğun üretiminin diğer ekipmanlara kıyasla daha standart yöntem ve üretim teknolojileri kullanımıyla gerçekleştirilmesiyle ilişkilendirilebilir. Bölgesel ve firma farklılıklarından fiyat değişimi en az etkilenen tarım makinası kulaklı pulluktur.

Ortalama makina SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan 1997-2004 yılları aralığındaki veriler arasındaki değişkenliğin ölçüsü olarak hesaplanan varyasyon katsayısı değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.4.), USD bazındaki hesaplamalardaki değişkenliğin Avro bazındaki dönüşümlerdeki değişkenliğe kıyasla daha büyük olduğu belirlenmiştir. USD ve Avro dönüşümlerinde hesaplanan en büyük değişim katsayıları (%VK) sırasıyla %31 ve %15 olarak hesaplanmıştır.

Sabit kulaklı pullukta gövde sayısı artışıyla SAB değerlerindeki değişim arasında doğru orantılı lineer bir ilişki bulunduğu ve USD ve Avro bazındaki değerlendirmelerin her ikisi içinde benzer şekilde ilişki düzeyinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir ($R^2=0.98$).

Ünite başına ortalama SAB değerleri 155.19 \$/gövde ve 145.67 €/gövde olarak hesaplanmıştır. Ünite başına ortalama SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan verilere ilişkin %VK değerleri USD ve Avro değerlendirmeleri için oldukça kabul edilebilir bir değişkenlik değeri olarak görülebilecek %4 olarak hesaplanmıştır.

Üç gövdeli 12 inch genişliğine sahip sabit kulaklı pulluk 104 adet verinin değerlendirildiği düşünüldüğünde en yaygın üretimi yapılan pulluk olarak dikkat çekmektedir. Bunu 103 adet verinin değerlendirildiği üç gövdeli 10 inch genişlikteki sabit kulaklı pulluk takip etmektedir.

Sabit kulaklı pulluk için bir ünitenin iş genişliği ortalama bir değer olarak 30 cm (~12 inch) olarak değerlendirildiğinde birim iş genişliği başına SAB değeri olan f USD ve Avro cinsinden sırasıyla **517.3 \$/m ve 485 €/m** olarak belirlenmiştir.

4.3. Çizel SAB Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Araştırma kapsamında; 5, 7, 9 ve 11 ayaklı çizellere ait SAB değerleri üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Değerlendirilen ayak aralığı dışında örneğin 13 ayaklı çizel üretimi bulunsa da sayılarının az olması nedeniyle tez kapsamında değerlendirilme dışında bırakılmıştır. Ülkemizde üretilen çizeler yapı ve üretim teknolojisi bakımından birbirine oldukça yakın özellikler göstermektedir.

Değerlendirilen çizeller için 1997-2004 aralığındaki USD ve Avroya dönüştürülmüş ortalama fiyatların yıllara göre değişimi Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çizelge 4.6'da ise, tüm yıllardaki SAB değerlerinin birlikte değerlendirilmesi ve bir ortalama değer hesaplanması sonucu oluşturulmuş ayak sayısı ortalama SAB ilişkisi özetlenmiştir. Çizelge 4.6'da ayrıca birim iş genişliği başına SAB değerleri de verilmiştir.

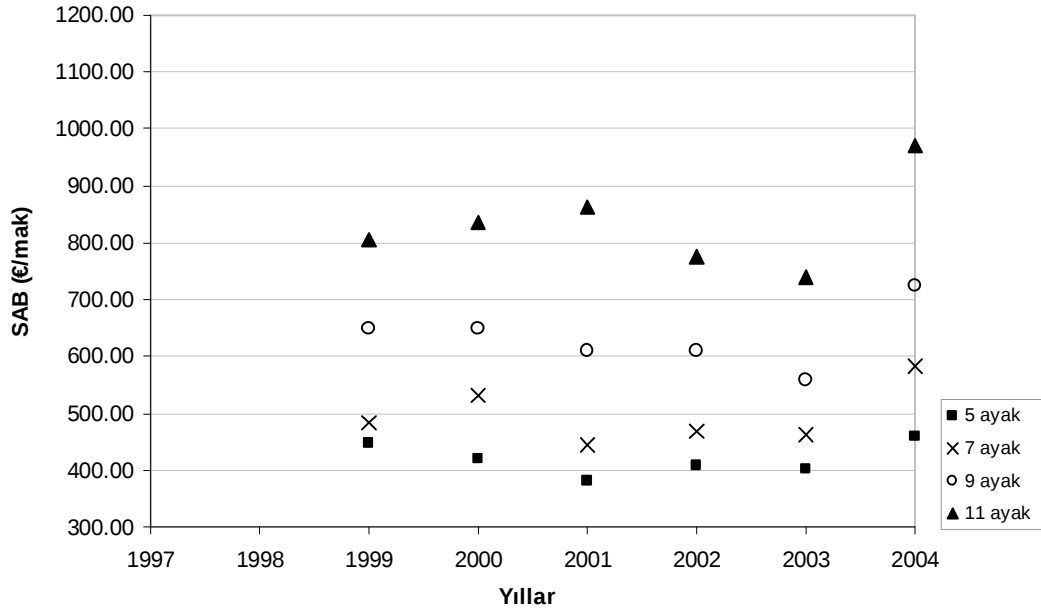
Ayrıca Çizelge 4.5.'deki verilerden yararlanarak SAB-yıl değişimini özetleyen grafik Şekil 4.7.'de sunulmuştur. Şekil 4.8'de ise işleyici ayak sayısındaki değişime bağlı olarak SAB değerleri incelenmiştir.

Çizelge 4.5. Çizel Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi

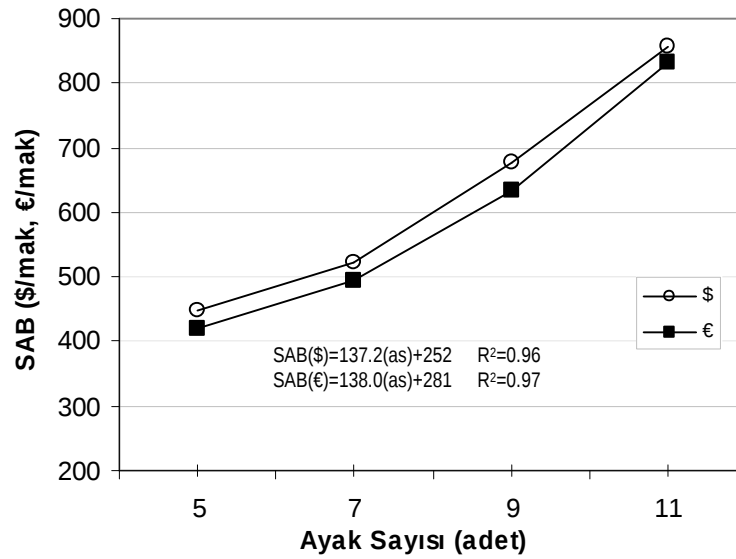
Makina	Tip	Ünite (adet)	1997			1999			2000			2001		
			n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak			
Çizel	-	5	12	555.84±6.32	-	7	472.24±43.01	448.25±40.18	12	391.24±7.05	420.67±8.02	17	347.35±22.33	380.71±22.16
		7	37	625.01±22.79	-	22	510.79±27.54	482.59±26.03	26	457.63±14.33	531.17±15.94	29	403.10±20.40	444.67±21.10
		9	5	824.34±27.51	-	7	687.04±25.32	648.00±22.78	9	615.51±14.11	649.48±14.67	15	557.16±38.47	610.43±38.52
		11		-	-	2	851.07±41.93	805.45±39.07		784.93±23.18	836.10±13.52	8	795.38±83.13	861.61±81.31
			2002			2003			2004					
			n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak			
		5	12	380.27±12.73	408.17±13.87	9	449.45±19.12	402.35±15.49	5	543.99±59.41	459.68±43.75			
		7	18	439.75±17.88	467.57±19.98	21	524.98±23.67	463.37±18.24	9	690.35±50.73	583.36±38.58			
		9	6	564.93±33.94	610.70±41.31	7	624.60±45.51	557.37±33.93	3	857.86±131.0	724.92±99.21			
		11	5	720.05±34.70	776.31±48.84	6	843.15±72.57	738.52±50.69	3	1148.05±56.15	970.13±63.09			

Çizelge 4.6. Çizel İçin Ayak Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi

Makine	Tip	Ünite (adet)	Ünite Cinsi	n (adet)	Ort (\$/mak) - (€/mak) %VK %VK		Ort. (\$/ünite) - (€/ünite)	
ÇİZEL		5	Ayak	74	449±31 18	420±12 7	89.7	84.0
		7		162	522±39 20	495±21 11	74.5	70.8
		9		52	676±46 18	633±23 8	75.1	70.4
		11		24	857±61 18	831±33 10	77.9	75.6
			TOPLAM	312	Ort. VK, %		79.32±4 9	75.18±3 8
					f		317.3 \$/m	300.7 €/m



Şekil 4.7. Ayak sayısı ve yıllara göre çizelin SAB değerlerindeki değişim



Şekil 4.8. Ayak sayısına göre diskli pulluk SAB değerlerinin değişimi

Çizelge ve grafikler incelendiğinde, tüm yıllarda 5 ayaklı çizel en düşük satınalma bedeline sahip olduğu görülmektedir. Bu değerler 2001 yılında 347.35\$/mak ve 380.71 €/mak olarak gerçekleşmiştir. En yüksek satınalma bedeli ise

doğal olarak en fazla ayak sayısına sahip olan 11 ayaklı çizel çeşidinde elde edilmiştir. En yüksek SAB değerleri 543.99 \$/mak ve 459.68 €/mak olarak 2004 yılı değerlerinde elde edilmiştir.

Her değerlendirme yılı içerisindeki verilerin değişim aralığı hakkında bilgi veren standart hata değerleri incelendiğinde standart hata değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde değiştiği dolayısıyla benzer özellikteki çizellere ilişkin bilgilerin derlenip değerlendirildiği ve bölge ve/veya firma farklılığının çizel üretim bedelini önemli ölçüde etkilemediği söylenebilir.

Ortalama makina SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan 1997-2004 yılları aralığındaki veriler arasındaki değişkenliğin ölçüsü olarak hesaplanan varyasyon katsayısı değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.6.), diskli ve kulaklı pullukta olduğu gibi USD bazındaki hesaplamalardaki değişkenliğin Avro bazındaki dönüşümlerdeki değişkenliğe kıyasla daha büyük olduğu belirlenmiştir. USD ve Avro dönüşümlerinde hesaplanan en büyük değişim katsayıları (%VK) sırasıyla %20 ve %7 olarak hesaplanmıştır.

Ayak sayısı artışıyla SAB değerlerindeki değişim arasında doğru orantılı lineer bir ilişki bulunduğu ve USD ve Avro bazındaki değerlendirmelerin her ikisi içinde benzer şekilde ilişki düzeyinin oldukça yüksek olduğu ve ilişkinin iyilik derecesinin sırasıyla $R^2=0.96$ ve $R^2=0.97$ olduğu belirlenmiştir.

Ünite başına ortalama SAB değerleri 79.32 \$/gövde ve 75.18 €/gövde olarak hesaplanmıştır. Ünite başına ortalama SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan verilere ilişkin %VK değerleri USD ve Avro değerlendirmeleri için sırasıyla oldukça kabul edilebilir bir değişkenlik değeri olarak görülebilecek %9 ve %8 olarak hesaplanmıştır.

Değerlendirilen tüm çizel verilerinin toplamı dikkate alındığında 7 ayaklı çizellerin en çok üretilen çizel çeşidi olduğu belirlenmiştir. Değerlendirilen 312 adet çizel verisinin 162 adeti 7 ayaklı çizele aittir. Yedi ayaklı çizeli 74 adetle 5 ayaklı çizel takip etmektedir.

Yaygın üretimi yapılan çizeler incelendiğinde iki ayak arası açıklığın ortalama 24 cm olduğu belirlenmiştir. Buna göre; çizel için birim iş genişliği SAB değerleri, **317.3 \$/m ve 300.7 €/m** olarak hesaplanmıştır.

4.4. Kültüvatör SAB Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Araştırma kapsamında; yaylı ve yarı yaylı tipler olmak üzere 5, 7, 9 ve 11 ayaklı kültüvatörlere ait SAB değerleri dikkate alınarak hesaplama ve değerlendirmeler yapılmıştır. Ülke çapında, yukarıda sayılan tip ve ayak sayısından başka özelliklerde kültüvatör üretimi bulunsada, genel üretim değerleri içerisindeki paylarının düşüklüğü nedeniyle araştırma kapsamında değerlendirilmemiştir. Örneğin sabit ayaklı kültüvatörlerle (ağır tip) yapılan işlerin çizelle ikame edilmesi de sabit ayaklı kültüvatörlerin değerlendirme dışı bırakılmasının diğer bir nedenidir.

Değerlendirilen kültüvatörler için 1997-2004 aralığındaki USD ve Avroya dönüştürülmüş ortalama fiyatların yıllara göre değişimi Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çizelge 4.8’de ise, tüm yıllardaki SAB değerlerinin birlikte değerlendirilmesi ve bir ortalama değer hesaplanması sonucu oluşturulmuş ayak sayısı ortalama SAB ilişkisi özetlenmiştir. Çizelge 4.8’de ayrıca birim iş genişliği başına SAB değerleri de verilmiştir.

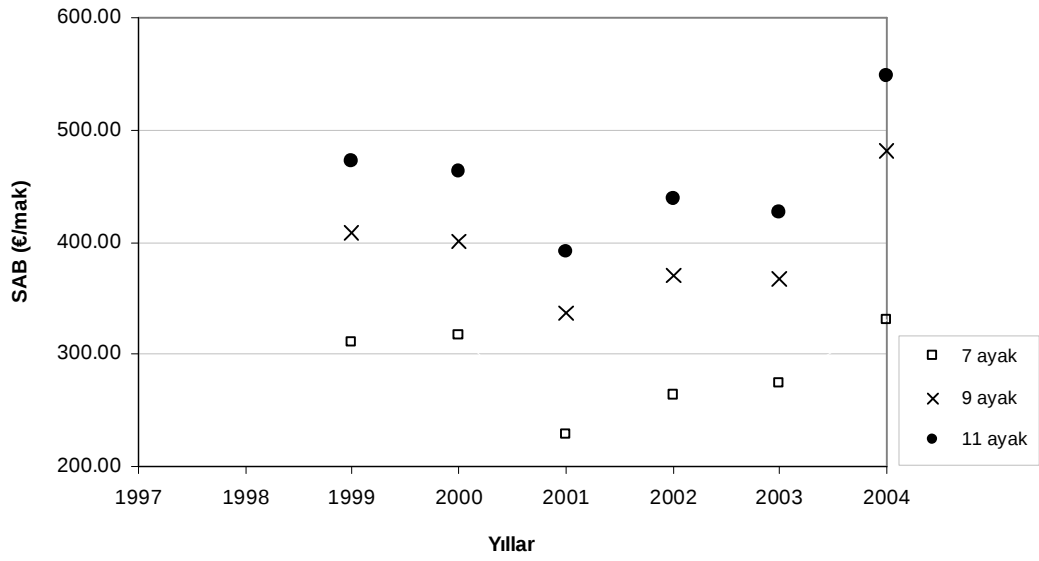
Ayrıca Çizelge 4.7.’deki verilerden yararlanarak SAB-yıl değişimini özetleyen grafik Şekil 4.9. (yarı yaylı) ve 4.10’da (yaylı) sunulmuştur. Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de ise işleyici ayak sayısındaki değişime bağlı olarak SAB değerleri incelenmiştir.

Çizelge 4.7. Kültüvatör Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi

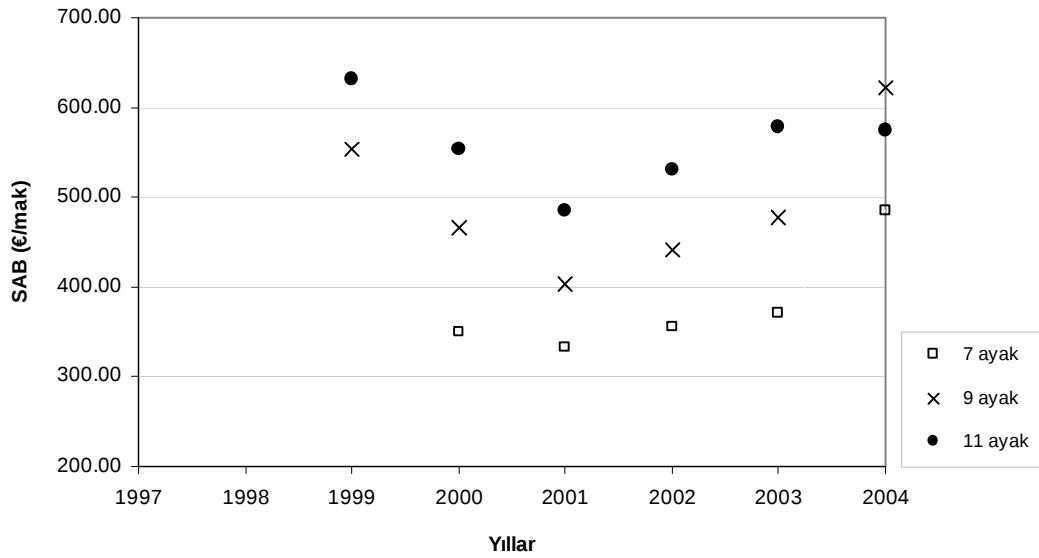
Makina	Tip	Ünite (adet)	1997			1999			2000			2001		
			n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak
Kültüvatör	Yaylı	7	1	404.46	-		-	-	7	320.90±30.69	349.58±32.41	9	302.90±35.10	333.78±36.32
		9	6	517.37±47.36	-	3	576.28±110.8	55427±106.1	11	428.24±36.77	466.0138.54	12	362.51±36.98	402.87±40.55
		11	5	645.08±59.30	-	3	656.39±92.67	631.31±125.5	10	508.27±41.82	553.24±44.93	12	436.52±43.87	485.55±48.17
	Yarı Yaylı	7	9	453.00±12.87	-	6	326.64±15.08	310.40±15.28	5	290.27±12.47	317.72±16.00	6	206.29±18.33	228.32±18.50
		9	38	518.00±21.12	-	25	429.51±15.14	407.68±14.46	24	343.37±12.59	400.60±13.52	22	305.37±18.85	337.40±19.64
		11	29	619.30±21.72	-	23	497.80±16.75	472.62±15.96	23	396.96±14.04	463.74±15.25	21	355.03±21.40	391.54±22.25
			2002			2003			2004					
			n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak			
	Yaylı	7	7	329.27±36.92	356.07±40.78	3	405.91±63.41	371.37±57.88	1	448.09	367.50			
		9	11	412.72±35.82	442.20±40.66	8	529.82±75.07	477.80±66.76	4	689.03±104.2	548.04±77.56			
		11	11	494.98±43.37	530.39±49.05	8	640.87±96.69	578.07±86.11	3	714.57±74.17	574.17±55.37			
	Yarı Yaylı	7	5	242.49±9.51	264.13±12.12	6	307.34±15.55	274.90±12.07	1	404.82	330.84			
		9	18	341.62±17.65	370.69±20.33	20	413.31±19.64	367.80±16.37	6	599.43±61.40	481.86±48.97			
		11	17	401.98±23.48	438.68±28.02	17	477.27±25.46	426.76±21.13	5	682.54±69.22	548.67±55.24			

Çizelge 4.8. Kültüvatör İçin Ayak Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi

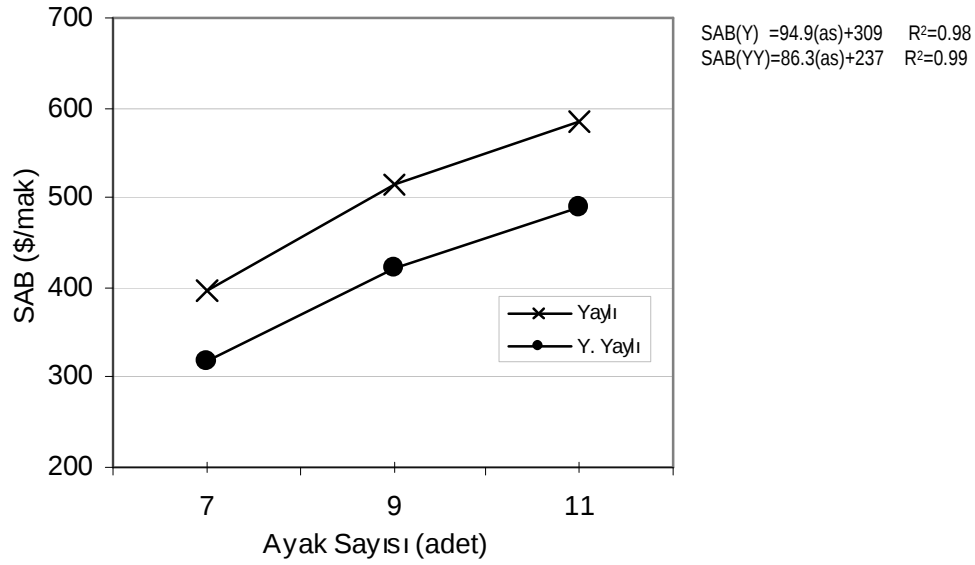
Makina	Tip	Ünite (adet)	Ünite Cinsi	n (adet)	Ort (\$/mak) - (€/mak) % VK		Ort. (\$/ünite) - (€/ünite)	
KÜLTÜVATÖR	Yaylı	7	Ayak	28	395±46 29	379±27 16	56.5	54.2
		9		55	515±53 27	494±33 16	57.3	54.9
		11		52	585±39 18	559±20 9	54.9	50.8
			TOPLAM	135	Ort. VK, % f		55.65±1 4	53.28±1 4
	Yarı Yaylı	7	Ayak	38	318±32 27	288±16 13	45.4	41.1
		9		153	422±40 25	394±20 13	46.8	43.8
		11		135	490±46 25	457±22 12	44.6	35.6
			TOPLAM	326	Ort. VK, % f		45.59±1 3	42.46±2 10
					f		182.4 \$/m	169.8 €/m



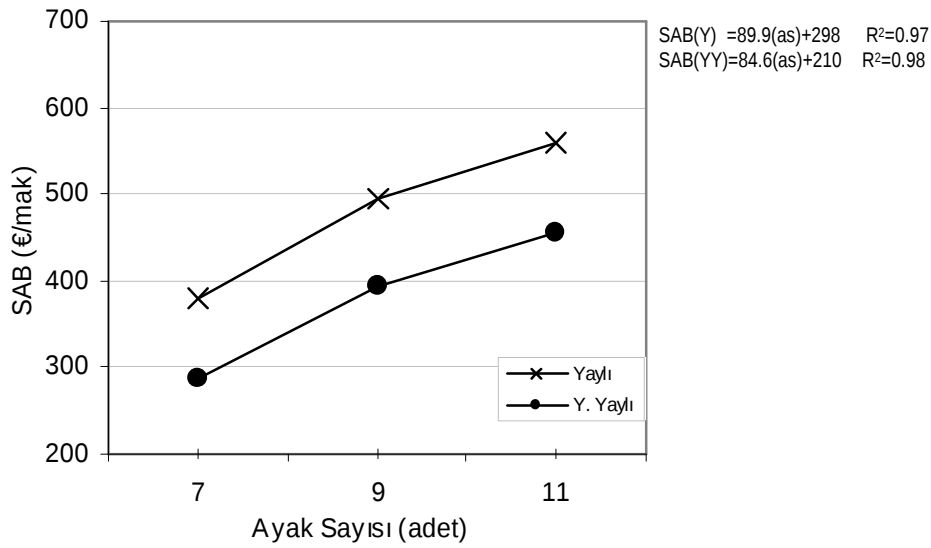
Şekil 4.9. Ayak sayısı ve yıllara göre yarı yaylı kültüvatörlerin SAB değerlerindeki değişim.



Şekil 4.10. Ayak sayısı ve yıllara göre yaylı kültüvatörlerin SAB değerlerindeki değişim



Şekil 4.11. Ayak sayısına göre kültüvatör SAB değerlerinin USD bazında değişimi



Şekil 4.12. Ayak sayısına göre kültüvatör SAB değerlerinin Avro bazında değişimi

Çizelge ve grafikler incelendiğinde, tüm yıllarda 7 ayaklı yarı yaylı kültüvatörlerin en düşük satılma bedeline sahip olduğu görülmektedir. Bu değerler 2001 yılında 206.3\$/mak ve 228.3 €/mak olarak gerçekleşmiştir. En yüksek satılma bedeli ise en fazla ayak sayısına sahip olan 11 ayaklı yaylı kültüvatör

çeşidinde elde edilmiştir. En yüksek SAB değerleri 714.6 \$/mak ve 574.2 €/mak olarak 2004 yılı değerlerinde elde edilmiştir.

Her değerlendirme yılı içerisindeki verilerin değişim aralığı hakkında bilgi veren standart hata değerleri incelendiğinde standart hata değerlerinin daha önce incelenen ekipmanlara kıyasla daha yüksek değerlerde olmakla birlikte kabul edilebilir sınırlar içerisinde değiştiği söylenebilir. Verilerde görece farklılık, yaylı kültüvator üretim teknolojisi ve kullanılan malzeme çeşitliliğine, ayrıca yöresel farklılıkları yansıtan farklı uç demiri imalatından kaynaklandığı söylenebilir. Fiyat analizlerinden kültüvatorlerin kazayağı ve dar uç demirli olma durumlarının dikkate alınmamış olması da diğer bir neden olarak belirtilebilir.

Ortalama makina SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan 1997-2004 yılları aralığındaki veriler arasındaki değişkenliğin ölçüsü olarak hesaplanan varyasyon katsayısı değerleri incelendiğinde, (Çizelge 4.8.), USD bazındaki fiyat dalgalanmasının Avro bazındaki değişimlere kıyasla daha büyük olduğu gözlenmektedir. USD ve Avro dönüşümlerinde hesaplanan en büyük değişim katsayıları (%VK) sırasıyla %29 ve %16 olarak hesaplanmıştır.

Ayak sayısı artışıyla SAB değerlerindeki değişim arasında doğru orantılı lineer bir ilişki bulunduğu ve USD ve Avro bazındaki değerlendirmelerin her ikisi içinde benzer şekilde ilişki düzeyinin oldukça yüksek olduğu ilişkinin iyilik derecesinin yaylı ve yarı yaylı kültüvatorler birlikte değerlendirildiğinde ortalama olarak sırasıyla $R^2=0.99$ ve $R^2=0.98$ olduğu belirlenmiştir.

Ünite başına ortalama SAB değerleri 45.6 \$/ayak ve 42.7 €/ayak olarak hesaplanmıştır. Ünite başına ortalama SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan verilere ilişkin %VK değerleri USD ve Avro değerlendirmeleri için sırasıyla kabul edilebilir bir değişkenlik değeri olarak görülebilecek %3 ve %10 olarak hesaplanmıştır.

Değerlendirilen kültüvator verilerinin toplamı dikkate alındığında 461 adet verinin 326 adedinin yarı yaylı kültüvatorlere ait olduğu, 326 adet yarı yaylı kültüvator içerisinde de 153 adet 9 ayaklı yarı yaylı kültüvatorün en fazla sayıda üretilen kültüvator çeşidi olduğu belirlenmiştir. Onbir ayaklı yarı yaylı kültüvator sayısı ise 135 adettir.

Yaygın üretimi yapılan kültüvatörler incelendiğinde iki ayak arası açıklığın ortalama 24.5 cm olduğu belirlenmiştir. Buna göre; kültüvatörler için birim iş genişliği SAB değerleri, yaylı tip için **222.8 \$/m ve 213.1 €/m** yarı yaylı tip için ise **182.4 \$/m ve 169.8 €/m** olarak hesaplanmıştır.

4.5. Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası SAB Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Araştırma kapsamında; ülkemizde yaygın üretimi yapılan tek ve çift diskli santrifüj gübre dağıtma makinalarına ait SAB değerleri dikkate alınarak hesaplama ve değerlendirmeler yapılmıştır. Veriler arasından ayıklama yapılırken disk sayısının dikkate alınmasının yanı sıra gübre dağıtma makinasının depo kapasiteside bir kriter olarak değerlendirilmiş ve tek diskli ve çift diskli santrifüj gübre dağıtma makinaları için sırasıyla 400 ve 600 kg veya yakın değerlerdeki depo kapasiteleri değerlendirme içerisinde tutulmuştur.

Değerlendirilen santrifüj gübre dağıtma makinaları (SGDM) için 1997-2004 aralığındaki USD ve Avroya dönüştürülmüş ortalama fiyatların yıllara göre değişimi Çizelge 4.9’da verilmiştir. Çizelge 4.10’da ise, tüm yıllardaki SAB değerlerinin birlikte değerlendirilmesi ve bir ortalama değer hesaplanması sonucu oluşturulmuş ayak sayısı ortalama SAB ilişkisi özetlenmiştir. Çizelge 4.10’da ayrıca birim iş genişliği başına SAB değerleri de verilmiştir.

Ayrıca Çizelge 4.9.’deki verilerden yararlanarak SAB-yıl değişimini özetleyen grafik Şekil 4.13.’de sunulmuştur. Şekil 4.14’de ise işleyici ayak sayısındaki değişime bağlı olarak SAB değerleri incelenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

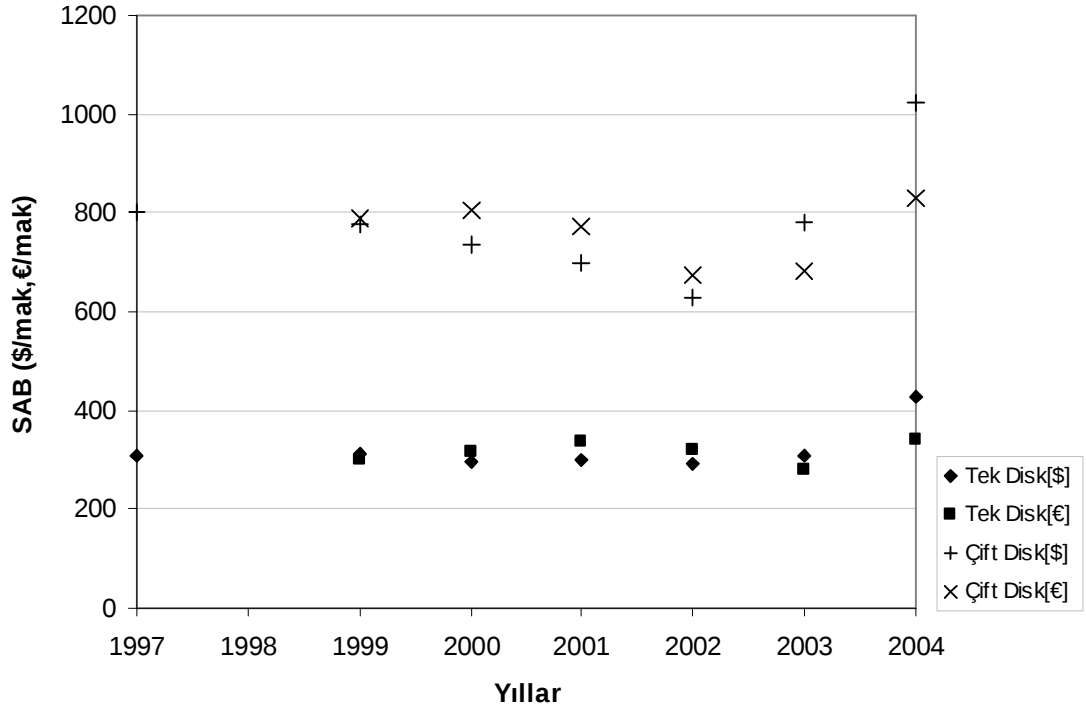
Esra GÜNGÖREN

Çizelge 4.9. Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi

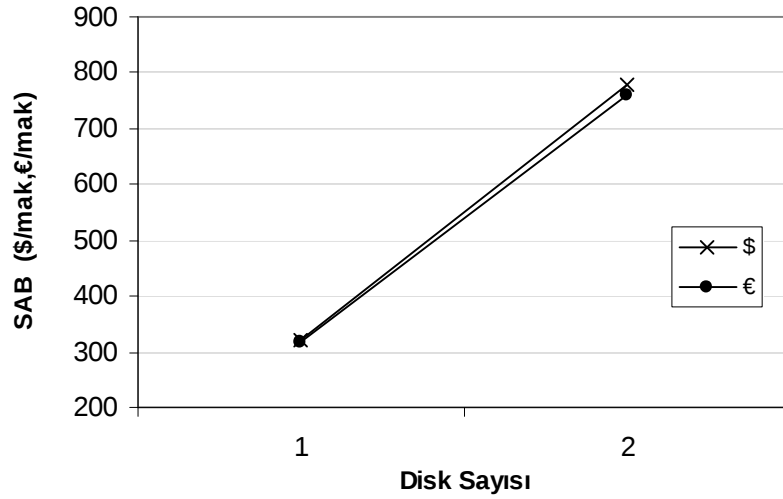
Makina	Tip	Ünite (adet)	1997			1999			2000			2001		
			n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak
Gübre Dağ. Mak.	Santrifüj	1	8	307.26±9.59	-	6	313.51±39.01	300.74±37.82	9	294.96±38.97	318.17±44.76	4	300.05±108.82	335.64±133.79
	diskli	2	3	800.36±36.33	-	13	778.61±65.53	789.09±29.67	12	736.97±21.08	805.28±28.92	3	698.25±29.02	772.11±21.10
			2002			2003			2004					
			n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak			
	Santrifüj	1	5	291.82±39.31	318.56±43.88	8	306.25±50.10	279.11±45.59	3	425.80±96.06	342.21±83.74			
	diskli	2	8	628.28±29.78	673.55±30.29	8	780.27±140.32	682.14±108.78	7	1022.04±75.15	831.31±64.79			

Çizelge 4.10. Santrifüj Gübre Dağıtma Makinası İçin Dağıtıcı Disk Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi

Makine	Tip	Ünite (adet)	Ünite Cinsi	n (adet)	Ort (\$/mak) - (€/mak) % VK	Ort. (\$/disk) - (€/disk)
GÜBRE DAĞ. MAK.	Santrifüj Diskli	1	disk	43	319.95±18 15	320.0
		2		54	755.11±46 16	377.6
			TOPLAM	97	Ort. VK, %	348.75±29 12



Şekil 4.13. Dağıtıcı disk sayısı ve yıllara göre SGDM SAB değerlerindeki değişim



Şekil 4.14. Dağıtıcı sayısına SGDM SAB değerlerinin değişimi

Çizelge ve grafikler incelendiğinde, tüm yıllarda tek diskli santrifüj gübre dağıtma makinasının en düşük satılma bedeline sahip olduğu görülmektedir. Bu değerler 2002 yılında 291.8\$/mak ve 2003 yılı için 279.1 €/mak olarak

gerçekleşmiştir. Çift diskli santrifüj gübre dağıtma makinası için en yüksek SAB değerleri 1022 \$/mak ve 831.1 €/mak olarak 2004 yılı değerlerinde elde edilmiştir.

Her değerlendirme yılı içerisindeki verilerin değişim aralığı hakkında bilgi veren standart hata değerleri incelendiğinde standart hata değerlerinin daha önce incelenen ekipmanlara kıyasla daha yüksek değerlerde olmakla birlikte kabul edilebilir sınırlar içerisinde değiştiği söylenebilir. Verilerde görece farklılık, santrifüj gübre dağıtma makinasının yapısal özellikleri gereği farklı kalite ve miktarda malzeme kullanımıyla benzer makinaların üretilme olasılığı bulunduğundan kaynaklanmaktadır. Tasarlanan depo içi karıştırıcısı, dağıtıcı disk, disk üzerindeki kanat yapısal özellikleri ve ayar düzenlerinin firmalara göre farklılık göstermesi de diğer bir neden olarak gösterilebilir.

Ortalama makina SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan 1997-2004 yılları aralığındaki veriler arasındaki değişkenliğin ölçüsü olarak hesaplanan varyasyon katsayısı değerleri incelendiğinde, (Çizelge 4.10.), USD bazındaki fiyat dalgalanmasının Avro bazındaki değişimlere kıyasla daha büyük olduğu gözlenmektedir. USD ve Avro dönüşümlerinde hesaplanan en büyük değişim katsayıları (%VK) sırasıyla %16 ve %9 olarak hesaplanmıştır.

Disk sayısı artışıyla SAB değerlerindeki değişim arasında doğru orantılı lineer bir ilişki bulunmaktadır.

Dağıtıcı disk başına ortalama SAB değerleri 348.8 \$/disk ve 341.7 €/disk olarak hesaplanmıştır. Dağıtıcı disk başına ortalama SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan verilere ilişkin %VK değerleri USD ve Avro değerlendirmeleri için sırasıyla kabul edilebilir bir değişkenlik değeri olarak görülebilecek %12 ve %11 olarak hesaplanmıştır.

Değerlendirilen santrifüj gübre dağıtma makinası verilerinin toplamı dikkate alındığında 97 adet verinin 54 adedinin çift diskli makinalara ait olduğu görülmektedir.

Yaygın üretimi yapılan santrifüj gübre dağıtma makinaları incelendiğinde tek ve çift diskli gübre dağıtma makinaları için iş genişliği değerlerinin ortalama olarak sırasıyla 12 ve 16 m olduğu belirlenmiştir. Buna göre; santrifüj gübre dağıtma makinası için birim iş genişliği SAB değerleri, tek disk için **26.7 \$/m ve 26.3 €/m** çift disk için ise **23.6 \$/m ve 23.0 €/m** olarak hesaplanmıştır.

4.6. Kombine Tahıl Ekim Makinası SAB Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Araştırma kapsamında; ülkemizde yaygın üretimi yapılan 14, 16, 18 ve 20 sıralı (ekici ayak) kombine tahıl ekim makinalarına ait SAB değerleri dikkate alınarak hesaplama ve değerlendirmeler yapılmıştır. Veriler arasından ayıklama yapılırken tohum depo kapasitesi değerleri dikkate alınmış, fakat örneğin 20 sıralı kombine tahıl ekim makinası için 320 kg ile 395 kg depo kapasiteleri, firmaların tümü için detaylı depo kapasitesi bilgilerine ulaşamadığı için, benzer makinalar olarak değerlendirilmiş, aynı grup içerisinde değerlendirilmiştir.

Değerlendirilen kombine tahıl ekim makinaları için 1997-2004 aralığındaki USD ve Avroya dönüştürülmüş ortalama fiyatların yıllara göre değişimi Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çizelge 4.12’de ise, tüm yıllardaki SAB değerlerinin birlikte değerlendirilmesi ve bir ortalama değer hesaplanması sonucu oluşturulmuş ayak sayısı ortalama SAB ilişkisi özetlenmiştir. Çizelge 4.12’de ayrıca birim iş genişliği başına SAB değerleri de verilmiştir.

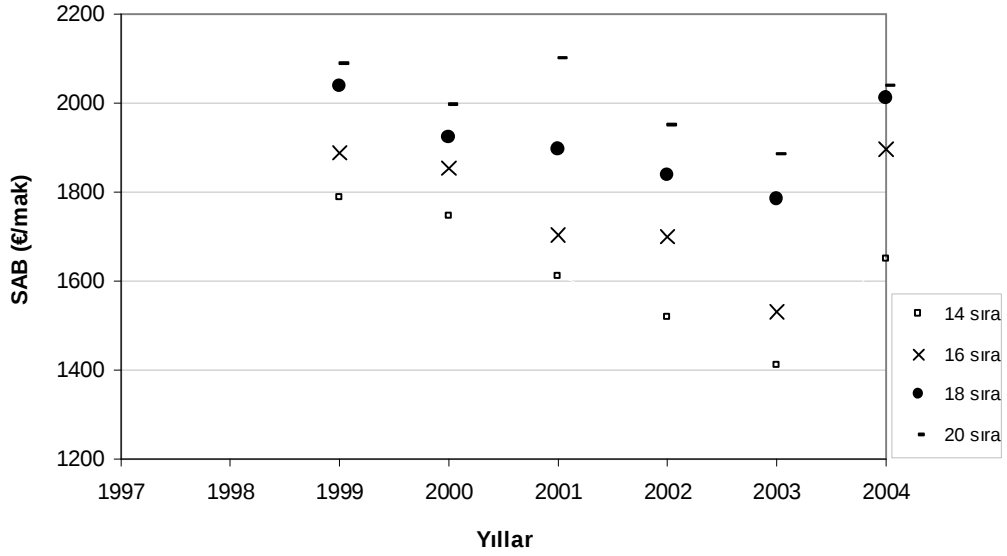
Ayrıca Çizelge 4.11.’deki verilerden yararlanarak SAB-yıl değişimini özetleyen grafik Şekil 4.15.’de sunulmuştur. Şekil 4.16’da ise ekici ayak sayısındaki değişime bağlı olarak SAB değerleri incelenmiştir.

Çizelge 4.11. Kombine Tahıl Ekim Makinası Ortalama Satınalma Bedellerinin Yıllara Göre Değişimi

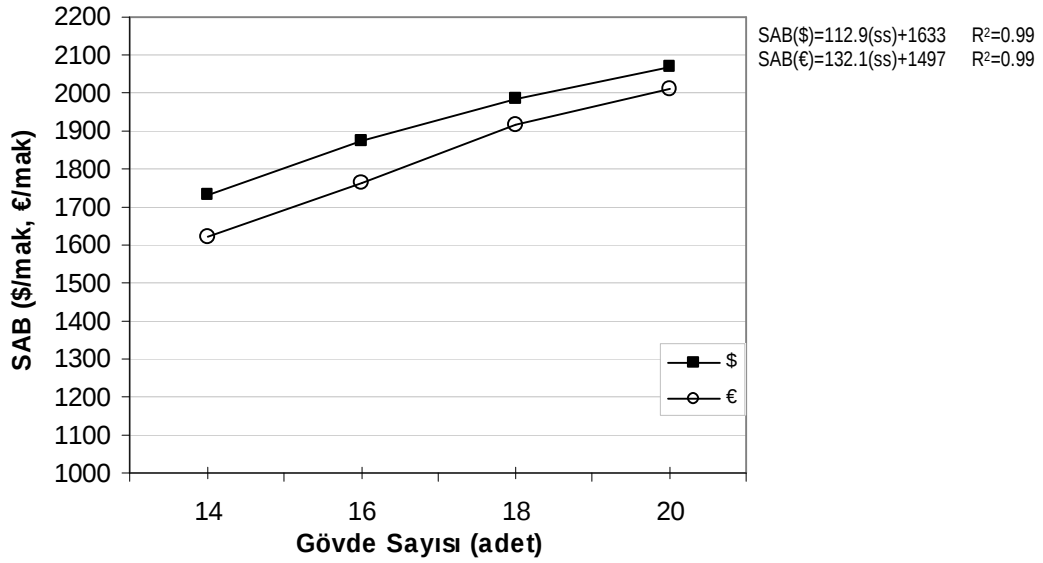
Makina	Tip	Ünite (adet)	1997			1999			2000			2001		
			n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak
Tahıl Ekim Mak.	Kombine	14	19	1900.50±38.90	-	11	1874.41±25.50	1788.39±32.45	16	1626.62±42.00	1745.00±81.32	15	1445.00±58.25	1610.00±51.20
		16	19	2163.93±46.00	-	14	1966.88±35.80	1890.00±51.25	18	1715.90±24.60	1853.24±20.55	19	1610.00±34.45	1705.00±33.55
		18	14	2180.00±43.55	-	9	2135.68±57.00	2040.19±52.45	14	1911.81±30.00	1925.00±27.85	14	1750.00±70.00	1895.20±59.90
		20	16	2235.00±18.00	-	11	2203.03±35.50	2090.00±71.20	15	2100.00±55.65	1995.00±36.80	15	1790.00±53.45	2100.00±67.80
			2002			2003			2004					
			n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak	n	\$/mak	€/mak			
		14	12	1510.00±34.55	1519.96±26.80	18	1750.00±57.55	1410.78±59.00	7	2005.22±56.70	1650.00±25.55			
		16	14	1645.00±24.65	1700.00±36.95	23	1883.37±38.00	1530.10±29.85	7	2130.17±34.50	1895.51±35.65			
		18	11	1790.00±32.50	1840.00±46.55	19	1890.00±44.55	1785.12±57.75	8	2245.56±56.75	2010.35±46.80			
		20	13	1880.00±62.45	1950.00±27.85	17	1932.44±66.60	1886.00±31.60	9	2345.00±34.55	2040.00±51.65			

Çizelge 4.12. Kombine Tahıl Ekim Makinası İçin Ekici Ayak Sayısı, Birim Ünite ve Birim İş Genişliği Başına SAB Değerlerinin Değişimi

Makine	Tip	Ünite (adet)	Ünite Cinsi	n (adet)	Ort (\$/mak) - (€/mak) %VK	Ort. (\$/ünite) - (€/ünite)
Tahıl Ekim Mak.	Kombine	14	Sıra (ayak)	98	1730±80 11	123.6
		16		114	1874±85 11	117.1
		18		89	1986±75 9	110.3
		20		96	2069±78 9	103.5
			TOPLAM	397	Ort. VK, %	113.6±4 8



Şekil 4.15. Ekici ayak sayısı ve yıllara göre kombine tahıl ekim makinası SAB değerlerindeki değişim



Şekil 4.16. Ekici ayak sayısına göre kombine tahıl ekim makinası SAB değerlerinin değişimi

Çizelge ve grafikler incelendiğinde, tüm yıllarda 14 sıralı kombine tahıl ekim makinasının en düşük satınalma bedeline sahip olduğu görülmektedir. Bu değerler 2001 yılında 1455 \$/mak ve 2003 yılı için 1410.8 €/mak olarak gerçekleşmiştir. En

yüksek SAB değerleri 20 sıralı ekim makinası için 2004 yılı için 2345.0 \$/mak ve 2001 yılı için 2100.0 €/mak olarak elde edilmiştir.

Her değerlendirme yılı içerisindeki verilerin değişim aralığı hakkında bilgi veren standart hata değerleri incelendiğinde standart hata değerlerinin daha önce incelenen ekipmanlara kıyasla daha yüksek değerlerde olduğu belirlenmiştir. Verilerdeki farklılık, ekici düzen, depo kapasitesi ve çizi açıcılarıdaki farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir. Çok daha hassas bir şekilde değerlendirmelerin yapılabilmesi için her makina için detaylı yapısal özelliklerin verilmesi gerekmektedir.

Ortalama makina SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan 1997-2004 yılları aralığındaki veriler arasındaki değişkenliğin ölçüsü olarak hesaplanan varyasyon katsayısı değerleri incelendiğinde, (Çizelge 4.12.), USD bazındaki fiyat dalgalanmasının Avro bazındaki değişimlere kıyasla daha büyük olduğu gözlenmektedir. USD ve Avro dönüşümlerinde hesaplanan en büyük değişim katsayıları (%VK) sırasıyla %10 ve %9 olarak hesaplanmıştır.

Ekici ayak sayısı artışıyla SAB değerlerindeki değişim arasında doğru orantılı lineer bir ilişki bulunmaktadır. İlişkinin iyilik derecesi USD ve Avro değerlendirmelerinin her ikisi için de $R^2=0.99$ olarak hesaplanmıştır.

Ekici ayak başına ortalama SAB değerleri 113.6 \$/disk ve 108.2 €/disk olarak hesaplanmıştır. Ekici ayak başına ortalama SAB değerlerinin hesaplanmasında kullanılan verilere ilişkin %VK değerleri USD ve Avro değerlendirmeleri için sırasıyla kabul edilebilir bir değişkenlik değeri olarak görülebilecek %8 ve %6 olarak hesaplanmıştır.

Değerlendirilen kombine tahıl ekim makinası verilerinin toplamı dikkate alındığında 397 adet verinin 114 adedinin 16 ayaklı ekim makinalarına ait olduğu görülmektedir.

Yaygın üretimi yapılan kombine ekim makinaları incelendiğinde iki ekici ayak arası mesafenin büyük çoğunlukla 14 cm olduğu belirlenmiştir. Buna göre; kombine tahıl ekim makinası için birim iş genişliği SAB değerleri, **795.2 \$/m ve 757.4 €/m** olarak hesaplanmıştır.

Çalışma kapsamında elde edilen veriler, Türkiye’de bu konuda yapılmış ilk çalışma olan ve Akıncı ve ark. (1995)’nın verileriyle kıyaslandığında genel bir uyuşum olduğu görölmektedir. Örneğın diskli pulluğun ünite başına SAB değeri araştırma sonuçlarımıza göre 253.4 \$/disk iken literatürde bu değerin 223.6 \$/disk olduğu ve belirlenmiştir. Kombine tahıl ekim makinası ekici ayak başına satınalma bedeli 1995 yılında yayınlanan araştırma sonucunda 103.2 \$/ayak olarak bildirilmiş, bu değeri tez çalışmamız kapsamında 113.6 \$/ayak olarak belirlenmiştir. Diğer makinalar için de benzer yakınlık söz konusudur. Buna göre USD bazında değeriendirmelerle belli hata sınırlarında doğruya oldukça yakın tahminlemelerin yapılabileceği söylenebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Optimum ekipman iş genişliğinin hesaplanmasında kullanılan parametrelerden birisi birim iş genişliği başına satınalma bedelidir. Bu çalışma kapsamında, tarımsal üretim işlemlerinde yaygın kullanımı söz konusu olan bazı tarım makineleri seçilerek birim iş genişliği başına satınalma bedelleri, 1997-2004 yılları arasında Türkiye kapsamında üretim yapan tarım makineleri imalatçılara ait verilerden hareketle hesaplanmıştır.

Seçilen tarım makineleri; diskli pulluk, sabit kulaklı pulluk, çizel, kültüvator, santrifüj gübre dağıtma makinası ve kombine tahıl ekim makinasıdır.

Diskli pulluğa ilişkin sonuçlara göre, birim iş genişliği SAB değeri, 759 \$/m ve 737 €/m olarak belirlenmiştir. Türkiye çapında en çok üretilen diskli pulluk çeşidinin 3 ve 4 diskli pulluklar olduğu söylenebilir.

Sabit kulaklı pulluğa ait birim iş genişliği SAB değerleri, 517.3 \$/m ve 485 €/m olarak belirlenmiştir. Gövde genişliğine bağlı olarak 10, 12 ve 14 inch genişliğinde 2, 3 ve 4 gövdeli pulluk üretimi yaygındır.

Çizel birim iş genişliği başına SAB değerleri için yapılan hesaplamalara göre 317.3 \$/m ve 300.7 €/m değerleri elde edilmiştir. En çok üretilen çizel çeşidi, 7 ayaklı çizel olarak belirlenmiştir.

Kültüvataörlere ilişkin birim iş genişliği başına SAB değerleri 222.8 \$/m ve 213.1 €/m olarak hesaplanmıştır. Onbir ayaklı yarı yaylı kazayağı tip kültüvatorün diğer çeşitlere kıyasla daha fazla üretildiği belirlenmiştir.

Santrifüj gübre dağıtma makinelerinin birim iş genişliği başına SAB değerleri, tek diskli makineler için 26.7 \$/m ve 26.3 €/m, çift diskli makineler için ise sırasıyla 23.6 \$/m ve 23.6 €/m olarak belirlenmiştir. Çift diskli makineyle tek diskli dağıtıcının üretim değerleri birbirine yakın değerlerdedir.

Kombine tahıl ekim makinelerine ait birim iş genişliği değerleri ise 795.2 \$/m ve 757.4 €/m olarak hesaplanmıştır. Ülkemizde en yaygın üretimi olan kombine ekim makinası çeşidi balta ayaklı 16 sıralı makineler olduğu belirlenmiştir.

Makinaların işleyici organ sayısıyla SAB arasında çok yakın ilişkiler bulunduğu belirlenmiştir.

Tüm makinalar için genel bir değerlendirme yapıldığında, USD bazındaki fiyat değişikliklerinin Avro bazındaki değişimlerden belirgin şekilde farklı olduğu, bu anlamda eğilimin geçmiş yıllara benzer özellikler göstereceği öngörüsünden hareketle, Avro bazında değerlendirmelerin daha doğru tahminlemeler vereceği görülmektedir.

Merkez bankası dolar satış kuru değerlerinin hesaplamaların yapıldığı dönem için Avroya kıyasla daha dinamik olduğu söylenebilir. Bu nedenle tarım makinaları üreticilerinin satışını yaptıkları ekipmanların fiyatlarını TL bazında aynı dinamik yapı içerisinde güncellemedikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Yinede özellikle geçmiş yıllardaki yüksek enflasyon değerleri TL bazında makina satış bedellerinde yıllara göre büyük farklılıklar oluşmasına neden olmuştur.

Detaylı bir analiz yapılmamasına karşın, yıllara göre SAB bedelleri farklılığını ortaya koyan %VK değerleri incelendiğinde bölgelere göre makina fiyatlarında büyük farklılıklar bulunmadığı söylenebilir.

Toplam satınalma bedellerine benzer şekilde, birim ünite başına ortalama satınalma bedelleri de makina cinsine göre önemli, yıllara ve firmalara göre ise önemsiz düzeyde değişim gösterdiği, değişimin makinaların yapısal ve fonksiyonel özelliklerindeki farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir. Değerlendirmeye alınan yıllara ait tüm değerler ortak olarak değerlendirildiğinde, birim satınalma bedelleri arasındaki değişim katsayısının makina cinslerine göre genellikle %20'nin altında olduğu, bazı makinalarda ise teknolojik düzey, kalite farklılığı veya üretici firma azlığı gibi nedenlerle bu değer biraz yüksek olduğu görülmektedir.

Tarım makinaları imalatçılarının bölgesel dağılımı ve üretim kolları incelendiğinde imalatçıların genellikle I. ve II. Tarım bölgelerinde yoğunlaştığı, görülmektedir.

Çalışma sonuçları, gelecekte tarımsal üretim yapmayı planlayıp öncelikle fizibilite çalışması yapması gereken kişiler ile belirli bir süre sonra makina parkını yenilemesi gereken üreticiler için tahminlemelerde kullanılabilecek özelliktedir.

5.2. Öneriler

Bilindiği gibi tüm üretim giderleri içerisinde tarımsal mekanizasyon ile ilişkili giderler ortalama %40 dolaylarındadır.

Artan rekabet koşullarında verimin çok fazla arttırılma şansı bulunmadığından ya da verim arttırıldığında ürünün istenen gelir düzeyini elde edecek bedellerle satış olanağının ortadan kalktığı günümüz koşullarında, giderler üzerindeki düzenlemelerle giderlerin minimum seviyelere çekilmesi üretim karlılığını arttırmada en akılcı yol olacaktır.

Tarım makinesi üreticilerinin fiyat belirleme politikaları dönemsel diğer ekonomik ve tarımsal alandaki değişimlerle ilişkisini ortaya koyacak bir veri sunması da çalışmanın diğer önemli bir kolunu oluşturmaktadır. Tarım makineleri satışlarının devlet destekleme programı, sezonluk verim ve pazarlama kanallarının durumuna göre önemli değişiklikler gösterdiği, buna bağlı olarak arz talep dengesinin kolay tahminlemez bir yapıda olduğu görülmektedir.

Bu nedenle, gerek tarımsal üretim içerisinde bulunan gerekse bu alanda yatırım yapmayı planlayan üretici adayları için tarım makineleri SAB değerlerinin yıllara göre değişiminin belirli ilkeler doğrultusunda tahminlenebilmesi büyük önem taşımaktadır.

SAB tahmin değerleri yatırım analizlerinin yapılması sırasında kullanılmak zorunda olan önemli bir veridir. Benzer şekilde, optimum iş genişliğine sahip ekipman seçiminde birim iş genişliği başına SAB değerleri bir hesap parametresidir.

Mekanizasyon planlaması hesaplamalarında, bu çalışma kapsamında üretilen ortalama değerlerle birlikte yöresel üretim durumunu yansıtan gerçek verilerinde kullanılmasıyla elde edilen optimum iş genişliği değerlerinin kıyaslanması ayrı bir çalışma konusu olarak planlamalı ve yürütülmelidir. Elde edilecek farklı iş genişliği değerlerinin kritik gider yükü oluşturmaya başladığı işletme büyüklüklerinin belirlenmesiyle çalışma kapsamında üretilen verilerin güvenilirlik sınırları konusunda çok daha net değerlendirmeler yapılabilecektir.

İleride yapılacak çalışmalarda öncelikle yıllık makina edinme bedellerinin izlenmesine devam edilmesi gerekmektedir. Bu izlemeyle birlikte belirli periyotların

birbiriyle kıyaslanması ve varsa olası farklılıkların nedenleri araştırılmalıdır. Özellikle ülkenin ekonomik koşulları ile tarımsal durumunu özetleyen yeni parametreler yardımıyla SAB tahminlemelerinin yapılabilmesini sağlayacak yeni modellerin ortaya konulabilmesi oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

- AKINCI, İ., IŞIK, A., KİRİŞCİ, V., SAY, S.M., 1995.** Traktör ve Tarım Makinaları Satınalma Bedellerinin Değerlendirilmesi. Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül 1995, Bursa, 606-617.
- ANONİM 1997-2004.** Tarım Kredi Kooperatifleri Ankara Bölge Birliği Müdürlüğü, Fiyat Listeleri, Ankara.
- ANONİM 2000a.** Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001 – 2005) Tarım Alet Ve Makinaları Sanayii Ve Rekabet Edebilirlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu. T.C. Başbakanlık, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- ANONİM 2000b.** Tarım Alet ve Makina İmalatçıları Envanteri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 133 sayfa.
- ANONİM, 2003.** Türkiye’de Tarım Sektörü-Tarım Sektörüne Genel Bakış.
(<http://www.tarim.gov.tr>)
- ANONİM, 2005.** T.C. Merkez Bankası Döviz Kurları Kayıtları
(<http://www.tcmb.gov.tr>).
- ASAE, 1994.** Agricultural Machinery Management Data (ASAE D230.4), Standarts, American Society of Agricultural Engineers, St.Joseph, MI 49085-9659.
- BARBOZA, M.M., MILAN, M., COELHO, J.L.D., 1998.** Planning of an Agricultural Machinery System. 7th Internation Conferance on Computers in Agriculture, Brasil, 35-40.
- BARNARD, C.S., NIX, J.S., 1973.** Farm Planning and Control. Cambridge University Press, London, 549s.
- BÖLÜKOĞLU, H., 1982.** Aksaray Yöresine Uygun Tarım Makinaları Optimizasyon Modeli Üzerinde Bir Araştırma (Basılmamış Doçentlik Tezi). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Mekanizasyon Bölümü, Ankara, 103s.
- CULPIN, C., 1975.** Profitable Farm Mechanisation. Granada Publishing, London, 307s.

- DARGA, A., 1989.** Tarım İşletmelerinde Mekanizasyon Planlamasına Yönelik Zaman Kısıtlı Model Geliştirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsa Mekanizasyon Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 238s.
- DIE, 1992.** Tarımsal Yapı ve Üretim, T.C. Başbakanlık Devler İstatistik Enstitüsü, Yayın No:1685, Ankara.
- DONNELLY, J.H., GIBSON, J.L., IVANCEVICH, J.M., 1995.** Fundamentals of Management. Irwin Press, USA, 719s.
- DPT, 2005a.** Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı- Tarımsal Politikalar ve Yapısal Düzenlemeler Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara, 67s.
- DPT, 2005b.** Temel Ekonomik Göstergeler-İhracatın Sektörel Dağılımı.
(<http://ekutup.dpt.gov.tr/teg/2005/03/tv.15.xls>)
- DPT, 2005c.** Temel Ekonomik Göstergeler-İthalatın Sektörel Dağılımı.
(<http://ekutup.dpt.gov.tr/teg/2005/03/tv.6.xls>)
- EDWARDS, W., BOEHLJE, M., 1980.** Farm Machinery Selection in Iowa under Variable Weather Conditions. Special Report 85, Cooperative Extension Service and the Agriculture and Home Economics Experiment Stations, Iowa State University of Science and Technology, Ames, Iowa, 24s.
- EVCİM, Ü., 1982.** Uygun Makina Kapasitesi ve Traktör Güç Düzeyinin Belirlenmesinde Bilgisayar, Tarımsal Mekanizasyon Semineri -7., İzmir, 21s.
- GIFFORD, R.C., 1986.** Agricultural Mechanisation in Development: Guidelines for Strategy Formulation. FAO Agricultural Services Bulletin, No:45, FAO, Rome, 77s.
- 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, Tarımsal Mekanizasyon Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 210s.
- IŞIK, A., 1990.** Zamanlılık Analizleri ve Tarım Makinalarının Seçimi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 5,(3):59-68.

- IŞIK, A., SABANCI, A., 1987.** Tarımsal Mekanizasyonda Makina Giderleri Tahmini. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 2 Sayı 1, s.49-63.
- İŞCİL, N., 1977.** *Örnekleme Yöntemleri*. Ankara İktisadi ve Ticari Akademisi Yayını, Ankara.
- HUNT, D., 1983.** Farm Power and Machinery Management. Iowa State University Press, USA, 352s.
- KADLEC, J.E., 1985.** Farm Management-Decisions, Operation, Control. Prentice-Hall, USA, 429s.
- KAFAOĞLU, A. B., 2001.** Tarım (Bolluk İçinde Yokluk). Analiz Basım Yayın Tasarım, İstanbul, 251s.
- KAY, R.D., 1986.** Farm Management-Planning, Control, and Implementation. McGraw-Hill, Inc., USA, 401s.
- LANDERS, A., 2000.** Resource Management: Farm Machinery-Selection, Investment and Management. Farming Press, United Kingdom, 151s.
- MARZILLIER, L.F., 1990.** Elementary Statistics. C. Crown Publishers, USA. ISBN 0-697-05931-3
- MOENS, A., WANDERS, A.A., 1984.** Planning Requirements of Agricultural Machinery. Xth Congress of CIGR, Budapest, s.1-16
- ÖZKAYA, T., IŞIN, F., 2004.** Küreselleşmenin Türkiye Tarımı Üzerine Etkileri. Türk Tarım Dergisi, Temmuz-Ağustos 2004, 158:40-45.
- PFLUEGER, B., 2005.** How to Calculate Machinery Ownership and Operating Costs. South Dakota Cooperative Extension Service Publications, USA, 6s.
- SAY, S.M., 2001.** Biçerdöverle Hasatta Biçerdöver Çalışma Güvenilirliğinin Belirlenmesi ve Park Planlaması Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 157s.
- SINDIR, K.O., 1999.** Tarımda Makina Seçimi ve Ortak Kullanım Modelleri. Köy Hizmetleri genel Müdürlüğü APK Daire başkanlığı, Ankara, 91s.
- TEZER, E., SABANCI, A., 1987.** Tarımsal Mekanizasyon I. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No:33, Adana, 159s.

- TORO, A., HANSSON, P.A., 2004.** Machinery Co-Operatives-A Case Study in Sweden. Biosystem Engineering (2004), 87 (1), 13-25.
- WHITNEY, B., 1988.** Choosing and Using Farm Machines. John Wiley & Sons, USA, 278s.
- YAMAK, O., 1994.** Üretim Yönetimi: Sistemler, İlkeler ve Teknikler. Alfa Basım, Yayım, Dağıtım, İstanbul, 285s.

ÖZGEÇMİŞ

08.10.1974 tarihinde İstanbul’da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi İçel’de tamamladım.

1992 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümünde başladığım lisans öğrenimimi 1997 yılında tamamlayarak mezun oldum. 2002 yılında aynı bölümde yüksek lisans öğrenimime başladım.

EKLER

EK-1.**Tarım Makinası Üreticisi Firma İsimleri, Bulundukları İl ve Bölgeler**

Tarım Bölgesi	İller	Firmalar
1	Ankara	Aksoylu,Değirmencioğulları,Altınörs,Bozkurt, Dedeoğlu,Eker-Mak,Esener, Hasan Emekçi, Tarsan, Muhsin Tekiner
	Çorum	Beğenal,Efe Sebat,Göral,Polat,Seval,Yılmaz
	Çankırı	Akyazı,Filiz,Güler,Sevindi
	Kırıkkale	Azim,İbrahim Örs,Özgür,Topal Ahmet
	Kırşehir	Tunçyürek
	Bolu	Hastarmak
	Eskişehir	Aksoylu,Alkan,Bayındır,Çakır,Demirşah,Turan,Tarmaksan
2	Isparta	Gölsan,Tanus,
	Burdur	Kayhan Ertuğrul,Aytaçlar,Başkal,Çokcanlar, Ertuğrullar,Ormak,Uslu
	Denizli	Gösenay,Kaleli
	Muğla	Dere,Devsan,Emin,Lülecioğlu,Taşkıran, Yalçınkaya
	Aydın	Akdağ,Alpler,Altınöz,AydınAlper,Azim, Baskın, Birlik, Cengiz Köseoğlu, Çekiçkesen, Dönder, Ekici, Eliçelik, Erbaş, Erpınar, İlgi, Naz, Çelikel, Karaoğlu, Kısmet, Nht, Özen-İş,Sebat, Tonay,Özdöken,Yardım,Zeybek
	İzmir	Ak,Aysan,Belsan,Day,Demsan,Desan,Doğan, Gürel,Güven,Kessan,Kırmızıoğlu,Meksan, Mert,Özbil,Tiğrak,Tosun,Türkay,Uysal, Yurdusar,Yurdusever,Zimaş
	Manisa	AB-AD,Aktanlar,Bağsan,Becerik,Çelsan, Demirbaşlar,Emeksan,Kocaer,Kozlusan, Oksan,Öztarım,Parlayan,Ünlü
	Balıkesir	Akın,Artur,Başarır,Çelmak,Çe-Ze-Te,Doğan, Döşemenler,Ege,Gökçenler,Tınaz,Güler, Güvenal,İmren,Köy-Mak,Volkan, Önder,Mehmet Şen,Özender,Özgüvenal, Yarış Kabin
	Ç.Kale	Mutvar,Üçel,Yavaş

Devam: EK-1

3	Bursa	Sgs,Bulca,Çiloğlu,Kayhan,Orhangazi,Sezer, Altıntaş, Balabanlar, Baysallar, Oruç, Varol, Sağlam-İş, Yüksan, Zirmak
	Sakarya	Üçeller
	Kocaeli	Holsan,Palazoğlu
	İstanbul	Mapaş,Taral,Tarımtaş
4	Tekirdağ	Altayoğlu,Esmak,Ezzsan,Gülay,Güngör,İrtem, Kurt, Malkarasan, Selvi, Süzen, Şahin-Şan
	Edirne	Akar,Süleyman Kaptan
	Antalya	Baraj,Karadayılar,Kılıçoğlu
	Adana	Başman,Cansa,Çetinel,Demiralay,Has,Önder, Selim Birlik,Sönmezler,Tekin-El,Özarslan
7	İçel	Ali Barut,Metsan,Pişirgen,Toygar,Uysan
	Hatay	Aytok
7	Samsun	Mesa,Yiğitler
8	Amasya	Özdemirler,Öztekin,Uysal
	Tokat	Çavuşoğlu,Deniz,Karaca,Kazova,Ölçüoğlu
	Sivas	Topçu
	Malatya	Demir-İş
9	Afyon	Aktaşlar,Bozaloğlu,Dilek,Karaoğlanlar, Saygınlar,Elibollar,Keskinler
	Kayseri	Özkılıç,Uğurlu
	Nevşehir	Özenişte
	Konya	Akbel,Alparslan,Birleşim,Hatunsaraylı, Kontarım,Kökten,Önallar,Köylü,Özdemak, Özdöken,Özen-İş,Öztekin,Öztunçlar,Özden, Özyatağanlı,Özduman,Büsan,Sözsel,Yüksel, Karaoğlu,Şakalak,Tarım-İş,Tarım-Öz, Tekyatağanlı,Umutsan,Umut Yatağanlı, Ünallar

EK-2.

Yıllara ve Verilerin Elde Edildiği Döneme Ait TL/Dolar TL/Avro Dönüşümleri

YIL:1997

Tarih	TL/€	TL/\$
15 Mayıs	-	137390
9 Temmuz	-	150580
14 Ağustos	-	163380
22 Eylül	-	171640
6 Kasım	-	183890
12 Aralık	-	199010
Ortalama	-	<u>167648</u>

YIL:1999

Tarih	TL/€	TL/\$
25 Şubat	351236	387484
5 Mart	388555	357785
17 Mart	395031	363514
19 Mart	398848	362391
26 Mart	400586	367342
9 Nisan	406307	375619
22 Nisan	408262	386954
29 Nisan	413997	388110
5 Mayıs	414999	392471
6 Mayıs	417460	391283
10 Mayıs	420849	390253
17 Mayıs	421765	394985
18 Mayıs	423383	396278
20 Mayıs	424013	396570
24 Mayıs	422728	399743
25 Mayıs	424202	401175
27 Mayıs	424240	402696
8 Haziran	424791	411859
9 Haziran	427094	410865
10 Haziran	429167	409941
11 Haziran	429767	410200
13 Haziran	430565	410375
14 Haziran	430566	410375
15 Haziran	430806	412531
24 Haziran	431703	418763
28 Haziran	435559	417240
9 Temmuz	435056	427238
12 Temmuz	435993	427360
15 Temmuz	437546	430317
19 Temmuz	439309	430653
28 Temmuz	454753	427922
3 Ağustos	458548	429916
12 Ağustos	463104	433821

Devam-1999

16 Ağustos	463993	434817
8 Eylül	474243	448796
10 Eylül	475805	449721
15 Eylül	473387	456937
16 Eylül	474169	457383
17 Eylül	474593	458101
21 Eylül	478399	459425
23 Eylül	481795	458940
27 Eylül	482253	460737
30 Eylül	487777	461998
5 Ekim	495300	461732
12 Ekim	498021	468726
3 Kasım	509056	484446
11 Kasım	512821	493002
12 Kasım	514657	494530
18 Kasım	519157	498470
26 Kasım	520735	510725
15 Aralık	531440	529007
22 Aralık	538919	533636
Ortalama	<u>449179</u>	<u>428753</u>

YIL:2000

Tarih	TL/€	TL/\$
12 Ocak	556581	542212
14 Ocak	557327	542939
2 Şubat	548159	562503
3 Şubat	547684	563577
4 Şubat	549268	563063
10 Şubat	557243	561171
15 Şubat	557162	564787
21 Şubat	557633	567277
29 Şubat	555876	575799
2 Mart	556648	576598
3 Mart	559529	575055
7 Mart	557187	579558
10 Mart	558508	580570
24 Mart	565489	584726
31 Mart	563371	591155
7 Nisan	568280	591527
10 Nisan	566860	593198
12 Nisan	569367	593585
14 Nisan	568604	595334
27 Nisan	560984	608773
28 Nisan	561158	609226

Devam-2000

2 Mayıs	557775	614154
3 Mayıs	559342	613515
4 Mayıs	552588	619285
8 Mayıs	555680	618040
9 Mayıs	555195	620122
15 Mayıs	559629	618990
1 Haziran	575455	617706
8 Haziran	585908	613838
26 Haziran	586532	622976
30 Haziran	592551	621970
6 Temmuz	594516	623313
20 Temmuz	586483	635823
25 Temmuz	591636	634122
26 Temmuz	594679	632234
27 Temmuz	594523	632808
15 Ağustos	585477	648441
17 Ağustos	588104	647335
20 Ağustos	588404	648022
8 Eylül	579111	664499
14 Eylül	578129	668126
20 Eylül	575708	672870
21 Eylül	572534	675795
28 Eylül	589104	666407
5 Ekim	586830	671046
26 Ekim	572373	689772
27 Ekim	570912	691260
2 Kasım	584172	683242
16 Kasım	588627	685087
23 Kasım	583500	691679
14 Aralık	600891	686105
Ortalama	<u>571162,5</u>	<u>618651,3</u>

YIL:2001

Tarih	TL/€	TL/\$
8 Ocak	636594	666940
16 Ocak	634086	672556
18 Ocak	632941	673772
24 Ocak	634157	674851
26 Ocak	625059	682528
27 Ocak	628114	680514
30 Ocak	627383	682086
1 Şubat	631367	679693
5 Şubat	636542	676453
15 Şubat	630002	685978
27 Şubat	864341	950870
20 Mart	891813	991675
23 Mart	875316	984275
28 Mart	883793	986706
30 Mart	937003	1061640
2 Nisan	905501	1025482
5 Nisan	1112463	1234287
11 Nisan	1148790	1285000
20 Nisan	1086536	1230227
24 Nisan	1107149	1234280
30 Nisan	1053163	1133164
3 Mayıs	1036376	1163683
9 Mayıs	1015273	1145519
14 Mayıs	1008977	1150881
18 Mayıs	981335	1113130
23 Mayıs	962021	1109597
5 Haziran	977363	1148218
6 Haziran	991896	1171484
7 Haziran	1000460	1172322
8 Haziran	989897	1168710
13 Haziran	1018509	1202064
2 Temmuz	1068482	1258815
5 Temmuz	1079814	1278340
18 Temmuz	1269094	1489722
15 Ağustos	1320643	1472125
23 Ağustos	1345021	1460233
29 Ağustos	1272516	1407650
7 Eylül	1235957	1396719
9 Ekim	1491628	1619750
23 Ekim	1460896	1629555
13 Kasım	1392993	1561651
15 Kasım	1353528	1540375
22 Kasım	1311559	1491934
29 Kasım	1308300	1481989
13 Aralık	1277767	1430069
Ortalama	<u>1010810,2</u>	<u>1133401</u>

YIL:2002

Tarih	TL/€	TL/\$
10 Ocak	1249668	1401130
11 Ocak	1238068	1389214
5 Şubat	1135574	1313714
15 Şubat	1170329	1345670
28 Şubat	1215824	1406065
4 Mart	1206069	1389640
11 Mart	1197192	1362458
15 Mart	1194180	1356406
18 Mart	1192661	1346727
28 Mart	1166742	1334640
3 Nisan	1173847	1336651
4 Nisan	1174191	1335067
12 Nisan	1140985	1296427
22 Nisan	1162255	1305318
24 Nisan	1171928	1318699
9 Mayıs	1250825	1374533
13 Mayıs	1260872	1380718
6 Haziran	1350237	1439332
12 Haziran	1412454	1495135
19 Haziran	1504980	1588872
4 Temmuz	1608436	1642267
9 Temmuz	1636768	1662368
25 Temmuz	1671060	1687769
16 Ağustos	1610907	1648493
19 Ağustos	1607739	1639045
27 Ağustos	1584969	1633820
10 Eylül	1604818	1636734
25 Eylül	1624632	1660329
3 Ekim	1617427	1645064
11 Ekim	1628235	1646844
14 Ekim	1613240	1635317
18 Ekim	1610787	1650227
24 Ekim	1625977	1662383
12 Aralık	1568142	1555542
26 Aralık	1709719	1657668
31 Aralık	1711693	1642384
Ortalama	<u>1405650,8</u>	<u>1495074</u>

YIL:2003

Tarih	TL/€	TL/\$
7 Ocak	1740023	1660803
20 Ocak	1770928	1662843
23 Ocak	1786701	1669658
24 Ocak	1789703	1665925
5 Mart	1786692	1637214
10 Mart	1777336	1612096
14 Mart	1777578	1630955
26 Mart	1864587	1742605
2 Nisan	1857279	1703926
17 Nisan	1751568	1616583
30 Nisan	1744435	1590042
12 Mayıs	1729652	1504307
6 Haziran	1688993	1443460
10 Haziran	1658550	1415628
13 Haziran	1667582	1418253
18 Haziran	1672023	1411332
24 Haziran	1654005	1432287
25 Haziran	1661312	1436997
2 Temmuz	1627484	1409565
14 Temmuz	1579254	1394608
25 Ağustos	1521621	1393681
9 Ekim	1626537	1377954
11 Kasım	1713815	1491831
18 Kasım	1737691	1470501
15 Aralık	1761882	1438623
23 Aralık	1780965	1432911
24 Aralık	1775045	1430911
25 Aralık	1771953	1427843
Ortalama	<u>1724114</u>	<u>1518691</u>

YIL:2004

Tarih	TL/€	TL/\$
23 Ocak	1687314	1329012
27 Ocak	1666324	1325741
28 Ocak	1651347	1321924
13 Şubat	1693730	1321265
23 Şubat	1681938	1329280
27 Şubat	1655688	1330297
8 Mart	1621182	1329601
9 Mart	1633409	1320780
12 Mart	1320319	1324223
13 Mart	1619138	1322177
20 Mart	1628786	1318535
25 Mart	1616049	1318793
28 Mart	1606576	1321958
29 Mart	1606576	1321958
11 Mayıs	1815622	1534242
Ortalama	<u>1633599,9</u>	<u>1337986</u>