

172287

ÇUKUROVA BÖLGESİNDE YERFISTIĞİNİN
SÖKÜM VE HARMANLANMASININ MEKANİ-
ZASYONU VE BİTKİNİN MEKANİZASYONA
YÖNELİK ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

T Ü R K İ Y E
B İ L İ M S E L ve T E K N İ K
A R A Ş T I R M A K U R U M U
K Ü T Ü P H A N E S İ

Emin GÜZEL
Ç.Ü.
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL MEKANİZASYON
ANABİLİMDALI
DOKTORA TEZİ

ADANA

Haziran-1985

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Tarımsal Mekanizasyon
Anabilim Dalında DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan Doç.Dr.Yusuf ZEREN

42

Üye Prof.Dr.İ.Kurtuluş TUNÇER

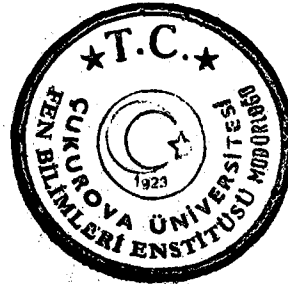
İ.Kurtuluş

Üye Doç.Dr.İsmet ÖNAL

İsmet Önal

Kod no: 68

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.



Ural Dinç
Prof.Dr.Ural DİNÇ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

		<u>Sayfa</u>
I	İÇİNDEKİLER	I
II	ŞEKİL LİSTESİ	V
III	ÇİZELGE LİSTESİ	VII
IV	ÖZ	XII
V	ABSTRACT.....	XIII
1.	GİRİŞ	1
1.1.	Yerfıstığı'nın Dünya Tarım ve Ticaretin- deki Yeri	1
1.2.	Yerfıstığı'nın Türkiye Tarım ve Ticaretin- deki Yeri	8
1.3.	Yerfıstığı'nın Bileşimi ve Besin Değeri ..	12
1.4.	Çukurova Bölgesinde Yerfıstığı Üretimini Mevcut Durumu ve Konuyu Ele Alış Nedenle- ri	15
2.	ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	21
3.	MATERYAL ve YÖNTEMLER	41
3.1.	Materyal	41
3.1.1.	Araştırma Alanlarının Genel Tanımı	41
3.1.2.	Yerfıstığı Bitkisi	43
3.1.3.	Araştırmada Kullanılan Söküm Alet ve Makinaları	45
3.1.3.1.	Dirgen	45
3.1.3.2.	Basit Söküm Aleti	46
3.1.3.3.	Elevatörlü Özel Namlı Çevirme Düzenli Lilliston Söküm Makinası	46
3.1.3.4.	Elevatörlü Basit Namlı Çevirme Düzenli Hobbs Söküm Makinası	50

3.1.3.5.	Elevatörlü Basit Namlı Çevirme Düzenli TZDK Söküm Makinesi	52
3.1.4.	Araştırmada Kullanılan Harman Makinaları.	56
3.1.4.1.	Elle Harmanlama	56
3.1.4.2.	Slattery Sabit Harman Makinesi	56
3.1.4.3.	Çekilir Tip Pikaplı Lilliston Harman Makinesi	58
3.1.4.4.	Çekilir Tip Pikaplı Hobbs Harman Makinesi	62
3.1.5.	Yolmalı Söküm ve Harman Makinesi	65
3.2.	Yöntemler	71
3.2.1.	Söküm ve Harmanlamada Uygun Gün Sayıla- rının Saptanması	71
3.2.2.	Araştırmada Uygulanan Yetiştirme Tekniği.	74
3.2.3.	Sökümle İlgili Bazı Temel Değerlerin Ölçülmesi	77
3.2.3.1.	Söküm Kalitesinin Saptanması	79
3.2.3.1.1.	Sökümde Olgunlaşmanın Saptanması	79
3.2.3.1.2.	Bitki Sökülme Direncinin Saptanması	79
3.2.3.1.3.	Ginofor Kopma Mukavemetinin Saptanması ..	80
3.2.3.1.4.	Söküm Kayıplarının Saptanması	81
3.2.3.1.5.	Ginofor Kopma Mukavemetinin Söküm Kayıplarına Etkisi	81
3.2.3.1.6.	Toprak Neminin Söküm Makinesi ve Kayıpları Üzerine Etkisi	81
3.2.3.1.7.	Sökümde Mekanik Zedelenme Oranlarının Saptanması	82
3.2.3.1.8.	Namlı Çevirme Oranlarının Saptanması	82

3.2.4.	Harmanlama Kayıpları ve Kalitenin Saptanması	83
3.2.4.1.	Harmanlama Kayıplarının Saptanması	83
3.2.4.2.	Harmanlanan Ürünün Kalitesinin Saptanması	84
3.2.5.	Araştırmaların Yürütülmesinde Nem Tayini ..	84
3.2.6.	İş Başarısının Saptanması	84
3.2.6.1.	Alan İş Başarısının Saptanması	84
4.	ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	87
4.1.	Bitkisel Büyümeye İlişkin Değerlendirmeler	87
4.2.	Söküm Kalitesine İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi	88
4.2.1.	Hasatta Olgunlaşmanın Değerlendirilmesi ..	88
4.2.2.	Sökülme Direncinin Değerlendirilmesi.....	91
4.2.3.	Ginofor Kopma Mukavemetinin Değerlendirilmesi	94
4.2.4.	Söküm Kayıplarının Değerlendirilmesi	98
4.2.5.	Toprak Söküm Neminin Değerlendirilmesi ..	111
4.2.6.	Söküm Kayıplarında Mekanik Zedelenme Oranlarının Değerlendirilmesi	112
4.2.6.1.	Kabuklu Yemfıstığı'nın Zedelenmeye Karşı Direnç Değerleri	112
4.2.7.	Namlı Çevirme Oranlarının Değerlendirilmesi	114
4.3.	Harmanlama Kalitesinin Değerlendirilmesi.	117
4.3.1.	Harmanlama Kayıpları	117
4.3.2.	Harmanlama Kalitesi	123
4.4.	Yemfıstığı Hasadına Uygun Gün Sayılarının Saptanması	130

4.5.	İş Başarısının Değerlendirilmesi	138
4.5.1.	Söküm Makinalarında Alan İş Başarılarının Değerlendirilmesi	138
4.5.2.	Harman Makinalarının Alan İş Başarılarının Değerlendirilmesi	139
4.6.	Prototip Hasat Makinasıyla Yapılan Hasat İşleminin Değerlendirilmesi	141
5.	SONUÇ	143
6.	ÖZET	151
7.	SUMMARY	156
8.	KAYNAKLAR	161
	TEŞEKKÜR	170
	ÜZGEÇMİŞ	171
	EKLER	172

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil

<u>No.</u>	<u>Konu</u>	<u>Sayfa</u>
1	Yerfıstığı üretiminde mevcut üretim şekli ve olanakları	17
2	AMI Gelişimi ile yerfıstığı hasat zamanı arasındaki ilişki	35
3	Büyüme şekillerine göre yerfıstığı tipleri.	44
4	Basit söküm aleti	46
5	Lilliston marka yerfıstığı söküm makinası..	47
6	Elevatörün yüksekliğini ayarlama mekanizması	48
7	Sökücü bıçak ve ayak takımı	48
8	Hobbs marka söküm makinası	50
9	Hobbs söküm makinası sökücü bıçak ve ayak takımı	52
10	TZDK yapımı yerfıstığı söküm makinası	53
11	TZDK söküm makinası sökücü bıçak ve elevatör eğimi ayar konumları	54
12	Slattery sabit harman makinası	57
13	Çekilir tip pikaplı Lilliston harman makinası	60
14	Çekilir tip pikaplı Hobbs harman makinası .	64
15	Prototip yerfıstığı hasat makinası	67
16	Prototip hasat makinasının transmisyon sistemi	68
17	Prototip hasat makinasının çalışma anındaki şematik görünümü	69
18	Yerfıstığı üretiminde uygulanan söküm ve harmanlama yöntemleri	77

19	İkinci aşama hasat ve değerlendirme yöntemle- ri akış çiziti	78
20	Harmanlama makinalarında pikap permaklarının namlıdaki fıstık demetlerini alışının görü- nümü	84
21	Yer fıstığı bitkisel büyüme durumu	88
22	Kabuklu fıstığın iz düşüm alanının fotoğrafla çıkartılması	92
23	Toprak içinde ginofor kopma mukavemetleri değişimi	95
24	Farklı zamanlarda olgunlaşan yer fıstıklarında ginofor kopma mukavemetleri değişimi	97
25	Harmanlama anında bir bitki üzerindeki ginofor kopma mukavemetleri değişimi.....	98
26	Farklı söküm yöntemlerinin farklı toprak seri- sinde kayıplar yönünden karşılaştırılması ...	100
27	Farklı elevatör ve traktör hızlarının söküm kayıplarına etkisi	105
28	Farklı traktör hızlarında ve farklı elevatör hızlarının söküm kayıplarına etkisi	110
29	Toprak neminin söküm makinasına etkisi.....	111
30	Yer fıstığında kabuk zedelenme mukavemetleri değişimi	115
31	Harmanlamada uygun nem düzeyinin saptanması .	118
32	Namlıda kurutma süresinin pikap kaybına etkisi	123
33	Farklı harmanlama yönteminde harmanlama kayıpları	124
34	Farklı toprak serilerinin harmanlama kalite- sine etkisi	128
35	Söküm yöntemlerinin alan iş başarılarının karşılaştırılması	139

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge No.	Konu	Sayfa
1	Yerfıstığının Dünya'da Ekim Alanı, Üretim ve Verimi	2
2	Yerfıstığının Dünya'daki Genel Durumu ...	3
3	Kabuklu Yerfıstığı Dışsatımının Bazı Ülkelere Göre Dağılımları	4
4	Kabuk Yerfıstığı Dışsalımının Ülkelere Göre Dağılımları	5
5	Yerfıstığı Üreten Ülkelerin Bazılarının Dışsatımındaki Payları	6
6	Yenilenebilir ve Kullanılabilir Bitkisel Yağların Üretimi	7
7	Dünya Bitkisel Yağ Üretiminin Dışsatım-Dışalım Değerleri	8
8	Tarla Ürünlerinin Ekiliş ve Üretimdeki Oransal Dağılımları	9
9	Türkiye'den Yerfıstığı Dışsalımı Yapan Ülkeler ve Miktarları	10
10	Yerfıstığının Kampanyalar İtibariyle Dışsatım Miktarı	11
11	İllere Göre Yerfıstığı Üretimi ve Yağlı Tohumlar İçindeki % Payları	11
12	Yerfıstığı Kabuğunun Bileşimi	12
13	Yerfıstığı Tohum Kabuğunun Bileşimi	13
14	Yerfıstığı Tohumunun Bileşimi	14

15	Yerfıstığı Tohumundaki Mineral Madde Bileşimi	15
16	Yerfıstığı Üreten İşletmelerde Ekili Alan Büyüklüğü ve Yetiştirme Şekli	16
17	Anket Yapılan İşletmelerde Yerfıstığı Üreticilerinin Mekanizasyon Olanaklarının Durumu	17
18	Yerfıstığı Üreticisinin Üretimdeki Yaptıkları İşlemlerin % Dağılımı	18
19	Ceyhan Serisi Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	42
20	Menzilat Serisi Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	42
21	Elevatörlü Özel Namlı Çevirme Düzenli Lilliston Söküm Makinasının Özellikleri .	49
22	Elevatörlü Basit Namlı Çevirme Düzenli Hobba Söküm Makinasının Özellikleri	51
23	Elevatörlü Basit Namlı Çevirme Düzenli TZDK Sökme Makinasının Özellikleri	55
24	Yerfıstığı Yetiştiriciliğinde Uygulanan İşlemler	75
25	İkinci Ürün Yerfıstığı Üretiminde Araştırmaya Konu Olan İşlemlerin Aylara Göre Dağılımı	76
26	Tohum Kabuğu ve Tohum Zarı Renk Skalasına Göre Söküm Tarihinin Saptanması	90
27	Yerfıstığında Çeşitlerine Göre İzdüşüm Alanlarının Değişimi	91

28	Yerfıstığının Farklı Serilerde Sökölme Kuvvetleri ve Toprak Dirençleri Değişimi	93
29	Farklı Toprak Serilerindeki Bitki Başına Meyve Sayısı Değişimi	93
30	Fıstık Başına Düşen Sökölme Kuvveti	94
31	1981 Yılı İçin Söküm Yöntemlerinin Kayıplar Yönünden Karşılaştırılması	101
32	1982 Yılı Söküm Yöntemlerinin Kayıplar Yönünden Karşılaştırılması	102
33	Traktör İlerleme Hızı ve Elevatör Hızının Söküm Kayıplarına Etkisi (Söküm tarihi 25/9)	106
34	Traktör İlerleme Hızı ve Elevatör Hızının Söküm Kayıplarına Etkisi (Söküm tarihi 3/10)	106
35	Traktör İlerleme ve Elevatör Hızlarının Söküm Kayıplarına Etkisi	108
36	Tekerlek Çıkışlı Kuyruk Mili Devirleri İçin Elevatör Hızları	108
37	Traktör ve Söküm Makinası Elevatör Hızlarının Söküm Kayıplarına Etkisi	109
38	Sökümde Toprakaltı Kayıplarından Oluşan Zedelenme % leri	113
39	Sökümde Topraküstü Kayıplarında Oluşan Zedelenme % leri	113
40	Yerfıstığı Kabuğunun Zedelenme Mukavemetleri Değişimi	114

41	Söküm Makinalarının Namlı Çevirme Oranları	116
42	1981 Yılı Harmanlama Kayıpları	119
43	1982 Yılı Harmanlama Kayıpları	119
44	Ceyhan Serisi Fıstıkta Harmanlama Kayıpları (1983 yılı)	121
45	Menzilat Serisi Fıstıkta Harmanlama Kayıpları (1983 yılı).....	122
46	Tarla Ortalama Verimine Göre % Harman- lama Kalitesi (1981 Yılı)	124
47	Lilliston'la Farklı Aşamalarda Harmanlanan Ürünün Kalitesi	126
48	Lilliston'la Farklı Aşamalarda Harmanlanan Ürünün Kalitesi	126
49	Lilliston'la Farklı Aşamada Harmanlanan Ürünün Kalitesi	127
50	Kabuklu Yerfıstığında Zedelene Mukavemetle- rinin Bölgelere Göre Değişimi	129
51	I. Ürün Yerfıstığında 1940-1981 Yılları Arası Ceyhan Serisinde 0,5 mm'den Daha Az Yağışlı Günlerin Çözüm Sonuçları	131
52	II. Ürün Yerfıstığında 1940-1981 Yılları Arası Ceyhan Serisinde 0,5 mm'den Daha Az Yağışlı Günlerin Sonuçları	132
53	I. Ürün Yerfıstığında 1940-1981 Yılları Arası Menzilat Serisinde 0,5 mm'den Daha Az Yağışlı Günlerin Çözümlemesi	133
54	II. Ürün Yerfıstığında 1940-1981 Yılları Arası Menzilat Serisinde 0,5 mm den Daha Az Yağışlı Günlerin Çözümlemesi	134

55	I. ve II. Ürün Yarfıstığı İçin Gama Tablo- sundan Derlenen "K" Frekansa Faktörü Değer- leri	135
56	Söküm Yöntemlerinde Alan İş Başarıları ...	138
57	Harmanlama Yöntemlerin Alan İş Başarıları.	140
Ek-I	Yarfıstığı Hasadında Uygun Gün Sayılarının Saptanmasında Hazırlanan Bilgisayar Prog- ramı ve Çözüm Sonuçları	173
Ek-II	Çerezlik Yarfıstığının Özellikleri Boyut Özellikleri	180
	Kabuklu Yarfıstığında Hacım ve Özgül Ağırlık Değerleri (Nem % 6,5 Y.A)	183
	Kabuklu Yarfıstığında Hacım ve Özgül Ağırlık Değerleri (Nem % 40 Y.A.)	184
	Çerezlik Yarfıstığında Farklı Nem Düzey- lerinde Kritik Hız Değerleri	185
Ek-III	Yarfıstığı Üretimi ve Mekanizasyon Sorunları Anket Formu	186
Ek-IV	Yarfıstığında Bitkisel Büyüme Gelişmeyi Değerlendirme Formu	190
Ek-V	İkinci Ürün Yarfıstığı Üretiminde İşlem Süresinin Aylara Göre Dağılıma	192
Ek-VI	Penotrametre ve Chatillon Marka Aletleri- nin Kalibrasyon Grafikleri	193

IV. ÜZ

Bu araştırma, Bölgemizin ekolojik koşulları ve üretim potansiyeli dikkate alınarak, yerfıstığı üretim alanlarının genişletilmesi, söküm ve harmanlamada insan işgücünün verimli hale getirilmesi, insanın daha rahat koşullarda çalışmasının sağlanması, iklim koşullarına bağımlılığın azaltılması için çağdaş teknolojilerin uygulanabilmesi, uygulandığı takdirde en uygun mekanizasyon zincirinin kurulması ve bitki ile makine arasında kayıpları en azlıyacak bir denge bulunması için bitkinin mekanizasyona yönelik özelliklerini araştırmayı içermektedir.

Araştırmada uygulanan hasat mekanizasyonu zinciri içerisinde, işbaşarıları açısından kayıpları enazlayan ve kaliteyi eniyileyen sistem olarak sökümde Hobbs Söküm Makinası, harmanlamada ise, Lilliston Harman Makinası başarılı olarak bulunmuştur.

Araştırmanın yürütülüşü içerisinde yapılan prototip hasat makinası; traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan ve tek sıra yerfıstığını sökerek harmanlayan bir makinedir.

V. ABSTRACT

In this research, it was tried to assist to increase peanut plantation areas in Çukurova region by providing conviency for labor and by increasing efficiency of labor in digging and threshing machine usages. The minimization of dependency of peanut cultivation to environmental conditions was aimed to be reduced by applying modern technological findings and by putting the mechanical harvesting system into effect. The reduction of crop lost during the harvesting was another. Important purpose of this research. Ecological conditions and peanut production potential were kept in consideration throughout the research.

It was shown that Hobbs digging machines and Lilliston threshing machines gave better performances and less crop lost during the harvesting.

The developed prototype harvesting machine during the research span takes its initial movement power from a tractor and puts the dug peanut plants in a straight line.

1. GİRİŞ

1.1. Yerfıstığının DÜnya Tarım ve Ticaretindeki Yeri

Yerfıstığının ilk olarak Brezilya ya da Peru'da yetiştirildiği sanılmaktadır. Sonraları o günün gezginleri tarafından Afrika'ya taşınmıştır. Ticaret gemilerinde çalışan esirler için yiyecek olarak kullanılmış ve ilk koloni günlerinde esir ticareti yapan gemiciler tarafından Afrika'dan Kuzey Amerika'ya götürülmüştür. 1865 iç savaşına kadar Amerika'da pek yaygın olarak üretilmediği sonraları Kuzey Carolina ve Virginia'da sınırlı olarak ekiminin yapıldığı bildirilmektedir. 19. cu yüzyılın sonlarına doğru Mısır üzerinden başta Portekiz ve İspanya olmak üzere Akdeniz Bölgesine girdiği bildirilmektedir (GILLIER ve SILVESTRE, 1969). Yerfıstığı bitkisinin yeni DÜnya kökenli olduğu konusunda araştırmacılar ortak görüş birliği vardır (WOODROOF, 1973).

ELLIOTT (1965)'in bildirdiğine göre George WASHINGTON I'ci DÜnya Savaşı öncesi yerfıstığı endüstrisinin gelişimine çok miktarda bağıştta bulunarak bu üründen bir çok besinin yapılabileceğini söylemiştir (WOODROOF, 1973). 1920'lerde Georgia, Alabama ve Florida'daki pamuk elma kurdu (boll-weevil)'in pamukta meydana getirdiği büyük zarar, ekim alanlarını yerfıstığına kaydarmıştır. İlk önceleri çiftlik hayvanlarının tüketimine yönelik üretim, 1900 yıllarının başından itibaren insan beslenmesindeki yerini almıştır. O yıllarda yerfıstığının endüstrideki değişik kullanımını ve gelişimini gösteren ilk yerfıstığı müzesi Chicago'da kurulmuştur (WOODROOF, 1973).

Yerfıstığının endüstride kullanımını ve gelişimi Amerikan İç Savaşı ile Birinci DÜnya Savaşı arasında çok hızlı bir şekilde gelişmiştir. Daha çok atıl durumdaki çift

işleyen fabrikalar devreye sokularak yarfıstığıının çeşitli şekillerde işlenmesi sağlanmıştır. Yarfıstığı bitkisinin mekanizasyonuna yönelik teknolojik gelişim ise, 1910 yılında Thomas M.Lilliston tarafından ilk yarfıstığı yolucusunun yapımıyla başlatılmıştır. Lilliston daha sonraları kendi ismini verdiği kuruluşu tarafından yapılan sökülme ve harmanlama makinalarıyla geniş alanlarda yapılacak yarfıstığı üretimi için mekanizasyon zincirini tamamlamıştır.

Bir yağ bitkisi olan yarfıstığı yetiştiriciliği dünyanın dönence ve dönencekte yörelerinde yaklaşık 18,9 milyon hektarlık bir ekiliş alanına sahiptir. Dünya bitkisel yağ üretiminin yaklaşık % 90'nını karşılayan 14-15 çeşit yağ bitkilerinden biri olan yarfıstığı yoğun bir şekilde Asya'da, Hindistan ve Çin'de yetiştirilmektedir. Yarfıstığıının dünyada son yıllardaki ekim alanı, üretim ve verim durumu Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Yarfıstığıının Dünya'da Ekim Alanı, Üretim ve Verimi

Yıllar	Üretim Alanı (1000 ha)	Üretim (1000 ton)	Verim (kg/ha)
1974-76	18 930	17 833	942
1981	18 296	21 100	1 094
1982	18 852	18 907	1 003
1983	18 908	19 967	1 056

FAO Monthly Bulletin of Statistics Vol.7, No.1, 1984.

Çizelgeden de görülebileceği gibi son üç yıl içerisinde üretim ve verimde önemli bir değişim görülmektedir. 9 yıllık dünya ortalama verimi ise 1023 kg ha^{-1} 'dir. Ülkeler bazında üretim ve verim Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi 1983 yılı verilerine göre verim

Çizelge 2. Yerküresinin Dünyadaki Genel Durumu(*)
(Kabuklu)

Yetiştirici Ülkeler	Üretim Alanı (1000 ha)			Verim (Kg/ha ⁻¹)			Üretim (1000 MT)					
	1974-76	1981	1982	1983	1974-76	1981	1982	1983	1974-76	1981	1982	1983
Dünya	18 930	19 296	18 852	18 908	942	1 094	1 003	1 056	17 833	21 100	18 907	19 967
Çad	147	170	170	170	573	588	588	471	84	100	100	80
Malawi	239	250	250	260	690	720	720	692	165	180	180	180
Nijer	247	218	184	185	338	440	479	486	83	96	88	90
Nijerya	937	600	600	600	420	1 013	1 017	1 050	393	608	610	630
Senegal	1 267	1 115	1 139	1 100	969	793	947	591	1 228	884	1 109	650
Sudan	795	998	950	974	1 068	1 112	842	924	849	1 110	800	900
Zaire	432	374	482	490	715	733	742	660	309	347	358	323
Diğerleri	2 738	2 800	2 529	2 441	-	-	-	-	2 388	2 014	1 705	1 541
Afrika (28 Ülke)	6 802	6 525	6 304	6 220	808	818	785	706	5 499	5 339	4 950	4 394
Kuzey Amerika (3 Ülke)	751	774	664	698	2 462	2 574	2 609	2 329	1 850	1 993	1 732	1 625
Güney Amerika (5 Ülke)	777	531	488	402	1 132	1 339	1 428	1 490	880	711	697	599
Çin	1 909	2 521	2 465	2 429	1 177	1 550	1 623	1 618	2 247	3 908	3 999	3 930
Hindistan	7 109	7 429	7 345	7 500	803	972	756	973	5 710	7 223	5 553	7 300
Endonezya	433	519	467	475	1 331	1 623	1 551	1 558	576	842	724	740
İsrail	6	5	5	5	3 620	5 020	5 784	5 882	20	26	30	30
Türkiye	19	25	24	30	2 478	2 280	2 083	2 167	46	57	50	65
Diğerleri	1 088	925	1 066	1 098	-	-	-	-	967	953	1 112	1 254
ASYA (14 Ülke)	10 558	11 419	11 343	11 522	904	1 137	1 008	1 152	9 546	12 983	11 438	13 289
Yunanistan	4	3	3	3	2 454	3 159	3 086	3 000	9	9	8	9
İspanya	3	2	2	2	2 600	2 474	2 636	2 130	7	5	6	5
AVRUPA (2 Ülke)**	9	10	11	12	2 249	2 218	2 162	2 093	21	22	23	24

* :FAO Monthly Bulletin of Statistics Vol.7 , No: 1, 1984.

** :Diğer ülkeler dahil edilmemiştir.

açasından dünya'da ilk sırayı 5882 kg ha^{-1} 'la İsrail, ikinci sırayı 2329 kg ha^{-1} 'la K.Amerika Ülkeleri ve üçüncü sırayı 2167 kg ha^{-1} 'la Türkiye almaktadır. Dünya ortalama verimi ile karşılaştırılacak olursa, İsrail yaklaşık Dünya ortalamasından 6 kat, K.Amerika 2,5 kat ve Türkiye 2,1 kat daha fazla verim aldığı anlaşılmaktadır. Üretim açısından ise 1983 yılı itibarı ile % 36,5 ile Hindistan ilk, % 19,6 ile Çin ikinci sırayı alırken Türkiye dünya üretiminin ancak % 0.32'sini karşılayabilmektedir. IGEME kayıtlarına göre ise dünya yarfıstığı üretiminin bir önceki yıla göre 1984 yılında % 5,5'lik bir artış kaydedeceği tahmin edilmektedir. Diğer yandan uluslar arası ticaret piyasasında 1983 yılı son 12 aylık kabuklu yarfıstığı dışsatımı ve dış alımı yapan ülkeler Çizelge 3'de ve Çizelge 4'de görülmektedir.

Çizelge 3. Kabuklu Yarfıstığı Dışsatımının Bazı Ükelere Göre Dağılımı (1000 ton).

Ülkeler	1980 ⁽¹⁾	1981 ⁽²⁾	1982 ⁽²⁾	1983 ⁽²⁾
	12 aylık	12 aylık	12 aylık	12 aylık
Dünya	711,3	858,5	763,1	816,3
Gambia	21,6	11,0	32,0	35,0
Senegal	2,7	2,8	2,6	60,0
G.Afrika	26,3	51,8	44,0	45,0
Sudan	39,5	99,2	107,9	100,0
Diğerleri	51,2	14,0	6,2	10,9
AFRİKA	141,3	200,1	203,6	267,3
Kuzey AMERİKA	287,7	147,8	203,1	225,2
Güney AMERİKA	107,1	96,5	85,7	107,8
Çin	76,0	238,7	114,0	100,0
Hindistan	15,2	47,2	35,0	-
İsrail	6,6	8,8	11,1	8,5
Diğerleri	51,6	85,5	81,6	88,5
ASYA	149,4	380,2	241,7	197,0
AVRUPA	14,1	22,2	24,7	14,6

(1) FAO Monthly bulletin of statistics Vol.7, January, 1984.
(2) FAO Monthly bulletin of statistics Vol.7, July, 1984.

Çizelge 4. Kabuklu Yerkıstığı Dısalımının Ükelere Göre Dağılımı (1000 Ton).

Ükeler	1980 (1) son 12 aylık	1981 (2) son 12 aylık	1982 (2) son 12 aylık	1983 (2) 12 aylık
DÜNYA	698,9	716,5	825,4	812,2
AFRİKA	13,9	4,9	17,7	11,9
Cezayir	0	0	11,8	4,0
Diğerleri	13,8	4,7	5,9	7,9
K.AMERİKA	61,1	81,2	65,3	70,6
Kanada	54,2	70,9	60,4	65,5
Diğerleri	6,8	10,2	4,9	5,1
G.AMERİKA	5,4	4,3	16,1	1,6
Brezilya	0,9	1,8	14,5	-
Diğerleri	4,5	2,4	1,5	1,6
ASYA	148,5	164,7	206,3	245,8
Hong-Kong	16,8	44,7	63,2	60,0
Endonezya	7,3	8,8	62,9	80,1
Japonya	61,7	63,1	45,0	59,8
Malezya	12,0	4,5	5,0	12,6
Singapur	26,1	26,3	17,5	20,8
Diğerleri	24,6	17,3	12,2	12,5
AVRUPA	424,7	403,7	454,9	415,7
Belçika	1,6	1,9	23,0	12,5
Çekoslovakya	7,7	7,1	8,3	8,0
Fransa	113,9	82,6	75,3	48,0
B.Almanya	54,3	56,1	58,4	50,3
İtalya	28,5	37,3	50,9	37,4
Hollanda	74,2	74,7	73,0	72,4
Norveç	4,0	3,7	3,5	3,1
Portekiz	8,3	2,0	27,5	37,1
İspanya	24,9	9,7	12,6	15,3
İsviçre	18,7	14,7	20,2	22,8
İngiltere	71,1	87,1	73,0	90,5
Diğerleri	17,3	17,4	19,4	18,2
SSCB	39,7	48,5	53,0	55,6

(1) FAO Monthly bulletin of statistics Vol.7, January, 1984

(2) FAO Monthly bulletin of statistics Vol.7, July, 1984.

Çizelge 3 ve 4 kendi aralarında bir değerlendirmeye tabi tutulacak olursa, geniş ölçekte yerfastığı üreten ülkelerin dışsatım paylarının çok küçük olduğu Çizelge 5'den görülebilir.

Çizelge 5. Yerfastığı Üreten Ülkelerin Bazılarının Dışsatımdaki Payları.

Yıl Ülkeler	1983		
	Üretim (1000 ton)	Dışsatım (1000 ton)	%
Sudan	900	100,0	11,1
Senegal	650	60,0	9,2
Hindistan	7 300	20,0 ^m	0,27
Çin	3 930	100,0	2,5
Endonezya	740	20,0	2,7
K.Amerika	1 625	225,0	13,8
G.Amerika	599	107,0	17,8

Dünya'da Hindistan ve Çin gibi üretim seviyeleri yüksek olan ülkelerin 1983 yılı dışsatım miktarları toplam üretimin ancak % 0,27 ve % 2,5'ni oluşturmaktadır. Özellikle Senegal, Hindistan, Çin ve benzeri ülkelerde üretimin büyük bir kısmı iç tüketime yönelmiştir.

1983 yılı rakamlarına göre toplam dünya dışalımının % 51,1 ile ilk sırayı Avrupa ülkeleri, % 30,2 ile Asya ülkeleri ikinci sırada yer almaktadır.

Dünya bitkisel yağ üretiminde son yıllarda bir durgunlaşma ve hafif gerileme olmasına rağmen yerfastığı yağı 1984 yılı tahminlerine göre yerini koruyacağı görülmektedir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Yenilebilir ve Kullanılabilir Bitkisel Yağların Üretimi (Milyon ton).

	1982	1983	1984*
Soya yağı	13.2	14.8	11.6
Ayçiçeği yağı	5.2	5.9	5.8
Yerfıstığı yağı	3.8	3.4	3.6
Diğerleri	39.2	40.1	40.4
Genel Toplam	61.4	64.2	61.4

FAO, Food Outlook, 1983.

* : Tahmini

Dünya yağ ticaretinde geçmiş yıllara göre önemli bir dalgalanma görülmemektedir (Çizelge 7). Özellikle yerfıstığı yağı dışsatımı yapan ülkelerin başında Senegal, G.Amerika, Brezilya, Çin ve Arjantin ilk sıralarda yer alırken, buna karşılık hiç üretim yapmayan Belçika, Fransa, B.Almanya ve Hollanda 1982/1983 yılı toplam dışsatım miktarının % 50,7'sini gerçekleştirmişlerdir. Diğer yandan FAO 1984 yılı verilerine göre, dışalım yapan ülkelerin başında Belçika, Fransa, B.Almanya, İtalya, İsviçre, İngiltere ve Avusturya'nın ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Avrupa ülkeleri ithal ettikleri yerfıstığının önemli bir kısmını işledikten sonra diğer ülkelere pazarlamaktadır.

Çizelge 7. Dünya Bitkisel Yağ Üretiminin Dışsatım-Dışalım Değerleri (*) (1000 Ton).

	Dışsatım		Dışalım	
	1982/1983	1983/1984	1982/1983	1983/84
Soya yağı	3 629	3 532	3 526	3 499
Ayçiçeği yağı	1 531	1 484	1 312	1 310
Yerfıstığı yağı	372	240	414	290
Diğerleri	8 031	8 010	7 926	7 700
Toplam	13 563	13 266	13 178	12 799

İGEME, Haftalık Enformasyon Bülteni. 25 Mayıs 1984.

1.2. Yerfıstığının Türkiye Tarım ve Ticaretindeki Yeri

Türkiye'de yerfıstığı üretimi Akdeniz Bölgesinde Adana, İçel, Hatay ve Antalya illerinde yoğunluk kazanmıştır. Ülkemizde yerfıstığı üretimi 60-70 yıldır yapılmasına rağmen henüz çerezlik dışında kullanım alanı bulamamıştır. Son yıllarda modern işleme tesisleri kurularak çerezlik ve kahvaltılık (peanut butter) olarak tüketimi gelişmeye başlamıştır. Anamur ilçesinde çok az yağ çıkarımı ile yöresel olarak tüketimi yapılmaktadır. Son yıllarda sulu tarım alanlarından optimum yararın sağlanması amacıyla 2'ci ürün olarak soya, mısır ve yerfıstığı ekimi devlet desteği görerek önem kazanmıştır.

1982 yılı verilerine göre yağlı tohumlar toplam ekiliş alanının % 3,7'sini, üretimin ise % 3,2'sini yerfıstığı oluşturmaktadırlar (Çizelge 8).

Yağlı tohumlar içerisinde yerfıstığı; ekim alanının % 3,8'ini, hasat edilen alanın % 3,84'nü ve üretimin % 3,3'nü gerçekleştirmektedir (DİE, 1982). 1982 yılı verilerine

Çizelge 8. Tarla Ürünlerinin Ekiliş ve Üretimdeki Oransal Dağılımı.

	Ekiliş (%)	Üretim (%)
Tahıllar	80.2	56.4
Baklagil	7.2	2.7
Endüstri bitkileri	7.3	28.8
Yağlı tohumlar	3.7	3.2
Yumru Bitkiler	1.6	8,9

DİE, Tarımsal Yapı ve Üretim 1982.

verilerine göre yağlı tohumların dışsatımımızdaki payı 13.896 ton olarak görülmekte, bunun % 63,3'nü ise yerfıstığı oluşturmaktadır. Ülkemizde bu ürünün verimi uygun toprak koşullarında 5000 kg ha^{-1} kadar çıkmasına rağmen gerek FAO, gerekse DİE verilerine göre bu oran 2167 kg ha^{-1} olarak görülmektedir. Bu durum da bile, dünya ortalamasından yaklaşık 2,1 kat daha fazla verim demektir.

Yağlı tohumlar içerisinde önemli bir paya sahip olan yerfıstığının kabuklu ve kabuksuz olarak dışalım yapan ülkelere göre dağılımı Çizelge 9'da görülmektedir.

1981 yılı DİE verilerine göre kabuklu-kabuksuz yerfıstığı dışsatımı 4805 ton parasal değeri ise 7 429 327 ABD dolarına eşit 804 504 737 ₺ civarında görülmektedir. 1983 yılı verilerine göre 1982 yılında toplam yerfıstığı dış satımımız % 1,31 artarak 6300 tona ulaşmıştır.

1968 yılında kurulan ve Akdeniz Bölgesindeki çeşitli il ve ilçelerde 20'ye yakın kooperatifi bulunan "YERFİSKOBİRLİK" yerfıstığı konusunda Türkiye'de tek kooperatif olarak işlevini sürdürmektedir. Son 5 yılda yapmış olduğu dışsatım

Çizelge 9. Türkiye'den Yerfıstığı Dışalımlı Yapan Ülkeler ve Miktarları.

Ülkeler	Kabuklu		İç	
	Miktar (ton)	Değer US \$	Miktar (ton)	Değer US \$
B.Almanya	1,5	2 366	2,550	5 121
Irak		57 950	517,779	934 694
İsviçre	862,8	1.354 151	-	-
İtalya	1 383,3	2.096 261	-	-
Kuveyt	84,918	88 219	-	-
Lübnan	128,280	169 930	159,930	255 712
S.Arap Cum.	10,120	14 397	1,900	3 892
Suudi Arabistan	364,705	457 041	199,230	356 214
Ürdün	438,874	520 300	453,288	764 694
Bulgaristan	-	-	4,000	6 400
Fransa	-	-	50,080	117 230
İngiltere	-	-	2,100	4 745
Romanya	-	-	100,000	220 000
Toplam	3 314,607	4 760 620	1 490,857	2 668 707

DİE, Dış Ticaret İstatistikleri, 1981.

miktarı Çizelge 10'da görölmektedir. Özel girişimciler de dış satım yapmaktadır.

Yağlı tohumlar içerisinde önemli bir paya sahip olan yerfıstığı çoğu illerde küçük miktarlarda yetiştirilmektedir. Ancak, ekonomik boyutta ve yoğun olarak Çukurova Bölgesi il ve ilçelerinde üretilmektedir (Çizelge 11). Özellikle Adana ve Mersin illerimizde toplam yerfıstığı ekim alanının % 65'i , üretimin ise % 64,9'u gerçekleştirilmektedir. Ortalama verim ise bu illerimizde Dünya ortalamasının çok üzerinde olmasına rağmen, uygun koşullar sağlandığı takdirde

Çizelge 10. Yerfiskobirliğin Kampanyalar İtibariyle Dışsattım Miktarı.

Yıllar (kampanya)	Kabuklu (ton)	İç (ton)	Değeri ₺
1979/80	61	315	440 414
1980/81	270	115	587 900
1981/82	469	500	862 864
1982/83	296	350	586 545
1983/84	415	-	412 962

Yerfiskobirlik kayıtları, 1984 Mersin.

Çizelge 11. İllere Göre Yerfıstığı Üretimi ve Yağlı Tohumlar İçindeki % Payları (1982)

	Ekilen (ha)	Yağlı to- hum için- deki % payı	Üretim (ton)	Yağlı to- hum için- deki % payı	Verim kg ha ⁻¹
Adana	7 890	46,3	15 559	7,8	1 972
Adıyaman	15	0,9	30	0,4	2 000
Antalya	4 435	36,7	8 480	11,8	1 912
Aydın	380	5,0	1 032	0,9	2 716
Balıkesir	60	0,17	102	0,19	1 700
Burdur	10	1,03	18	1,46	1 800
Çanakkale	41	0,14	82	0,27	2 000
Hatay	2 485	61,9	5 383	4,54	2 166
Isparta	60	4,68	110	6,68	1 833
İçel	7 633	51,2	16 917	21,5	2 216
Konya	2	0,015	3	0,037	1 500
Manisa	8	0,13	14	0,024	1 750
K.Maraş	300	4,5	600	0,9	2 000
Muğla	674	8,6	1 519	3,76	2 254
Toplam	24 001		50 000		

DİE, Tarımsal Yapı ve Üretim 1982.

verimin daha da yükseltilebileceği gözlenmiştir. 1960 yılından bugüne kadar, yerfıstığı ekim alanı ve üretiminde sürekli bir artış olmasına rağmen, istenilen düzeye ulaşamamıştır. Bunun nedeni ise, yerfıstığının sökümlü, harmanlanması, kurutulması ve işlenmesinde özel mekanizasyon araçlarına gereksinme duyulmasıdır.

1.3. Yerfıstığının Bileşimi ve Besin Değeri

Dünyanın birçok ülkesinde yoğun olarak üretimi yapılan yerfıstığı gerek insan beslenmesinde, gerekse hayvancılıkta ve sanayinin çeşitli dallarında geniş oranda kullanım alanı bulmasına rağmen ülkemizde sadece çerezlik olarak tüketilmektedir. Besin değeri çok yüksek olan bu ürünün tohumu; dış kabuk ve tohum kabuğu ile kaplanmış iki adet kotiledon ve bir embriyodan oluşmaktadır. Ağırlık esasına göre dış kabuk yerfıstığı tohumunun ortalama % 20-26'sını, kotiledon % 74-80'ini, tohum kabuğu % 4,1'ini ve embriyo ise % 3,3'ünü oluşturmaktadır (WOODROOF, 1973). Protein ve enerji yönünden iyi bir besin kaynağı olan bu ürünün dış kabuk, iç kabuk ve tanenin bileşimleri Çizelge 12 ve 13'de görülmektedir.

Çizelge 12. Yerfıstığı Kabuğunun Bileşimi

Bileşim Elementleri	% (Ağırlık)
Protein	7.31
Ether Ekstraktı	1.19
Ham lif	65.73
Azotsuz Serbest Ekstrakt	21.12
Kül	4.53
Şeker	0.59
Disakkarit şeker	1.72
Nişasta	0.74
Pentazonlar	17.82

Üğütçü, 1962

Çizelgeden de görüldüğü gibi % 65.73 oranında ham lif içeren kabuklar yanma ve absorbe etme özelliğinden dolayı ABD ve çeşitli ülkelerde fabrika artıklarıyla doldurularak yakacak olarak kullanılabilirliği gibi, hayvan yemi, kümes altlığı ve bahçe malçı olarak değerlendirilmektedir.

Tohum kabuğunun bileşimi ise Çizelge 13'de görülmektedir.

Çizelge 13. Yerfıstığı Tohum Kabuğunun Bileşimi.

Elementler	% Miktarları
Su	9.01
Albumin	12.68
Yağ	11.76
Azotsuz maddeler	20.46
Selüloz (elyaf)	34.90
Kül	11.19

(Hoffpouir ve Guthire, 1945)

Yerfıstığı tohumunun bileşimi ve mineral madde miktarları Freeman ve arkadaşları (1954) çalışmalarına göre Çizelge 14'de verilmiştir (WOODROOF, 1973).

Yerfıstığı tohumunun Çizelge 14'de görülen kimyasal bileşimi incelendiğinde, yerfıstığı tohumunun yaklaşık eşit oranlarda yağlı ve yağsız kısımları içerdiği anlaşılmaktadır. Tohumun bileşimi genelde çeşide, yetiştirme koşullarına, olgunluk derecesine, hasat zamanına, kurutma ve depolama koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle yerfıstığı tohumundan optimum yararın sağlanabilmesi için meyvelerin tam olgun zamanda hasat edilmesi, kurutma işleminin dikkatli yapılması, düşük rutubet ve sıcaklıkta depolanmasının önemi oldukça büyüktür.

Yerfıstığı tohumunda kül oranı % 3 civarında olup, külü oluşturan mineral madde miktarları Çizelge 15'dedir.

Çizelge 14. Yerfıstığı Tohumunun Bileşimi.

Elementler	% Sınırları	% Ortalama
Nem	3.9 - 13.2	5.0
Protein	21.0 - 36.4	28.5
Yağ	35.8 - 54.2	47.5
Selüloz	1.2 - 4.3	2.8
Azotsuz Maddeler	6.0 - 24.9	13.3
Kül	1.8 - 3.1	2.9
İndirgen şekerler	0.1 - 0.3	0.2
Disakkarit şekerler	1.9 - 5.2	4.5
Nişasta	1.0 - 5.3	4.0

Freeman ve ark., 1954.

Çizelge 15. Yerfıstığı Tohumundaki Mineral Madde Bileşimi.

Mineral Madde	Miktar(mg/100 gram)
Potasyum	680 - 890
Kalsiyum	20 - 80
Magnezyum	90 - 340
Fosfor	250 - 660
Kükürt	190 - 240
Çinko	1.7 - 80
Manganez	0.8 - 50
Demir	1.8 - 100
Bakır	2.6 - 50
Baryum	8 - 30
Alüminyum	100

Freeman ve ark., 1954.

Yerfıstığı tohumunda yaklaşık 26 mineral madde bulunmaktadır. Bunların içerisinde potasyum, magnezyum, fosfor ve kükürt miktarları daha yüksektir. Yerfıstığının çeşidi ve toprak özelliği mineral madde miktarını geniş ölçüde etkilemektedir (WOODROOF, 1973).

Yerfıstığı yağı insan beslenmesinde oldukça önemli olup, dışarıdan alınmaları mutlak zorunlu olan yağ asitlerinden 8 tanesini bol miktarda içermektedir. Tohumunda bol miktarda riboflavin, thiamin, nicotinic asit ve E vitamini bulunmaktadır. Ayrıca % 28 oranında protein içeren bu ürünün insan vücudundaki sindirilme oranı da oldukça yüksektir. Bu bitkinin besin değerinin üstün ve tüketiminin çok değişik şekillerde olabilmesi nedeniyle diğer yağlı tohumlar arasında farklı bir yer edinmiştir.

Sonuç olarak yerfıstığı üretimi ülkemizde gerek birinci ürün, gerekse buğdaydan sonra ikinci ürün olarak başarılı bir şekilde Akdeniz ve Ege Bölgesinde yetiştirilmektedir. % 40-60 oranında yağ ve % 28 oranında protein içermesinin yanında, dışardan alınması mutlak zorunlu olan amino asitlerin bir kısmının da proteinde bulunması insan beslenmesi yönünden çeşitli yağlı tohumlar içerisinde yerfıstığına farklı bir üstünlük kazandırmaktadır. Ayrıca, baklagillerden bir bitki olması, ekim nöbetine girmesi, tarlanın besin maddelerinden iyi faydalanmasına ve kendinden sonra gelecek bitkiye temiz, yarı işlenmiş, azotça zengin tarla bırakması yanında yeşil aksamının hayvan yemi olarak kullanılabilmesi bu bitkinin ülkemizdeki önemini daha da artırmaktadır.

1.4. Çukurova Bölgesinde Yerfıstığı Üretiminin Mevcut Durumu ve Konunun Ele Alınış Nedenleri

Ülkemizde yerfıstığı tarımı 60-70 yıldır yapılmasına rağmen bu bitkinin nasıl ve kimler tarafından ülkeye getirildiği kesin olarak bilinmemektedir. ÖĞÜTÇÜ (1962)'nin

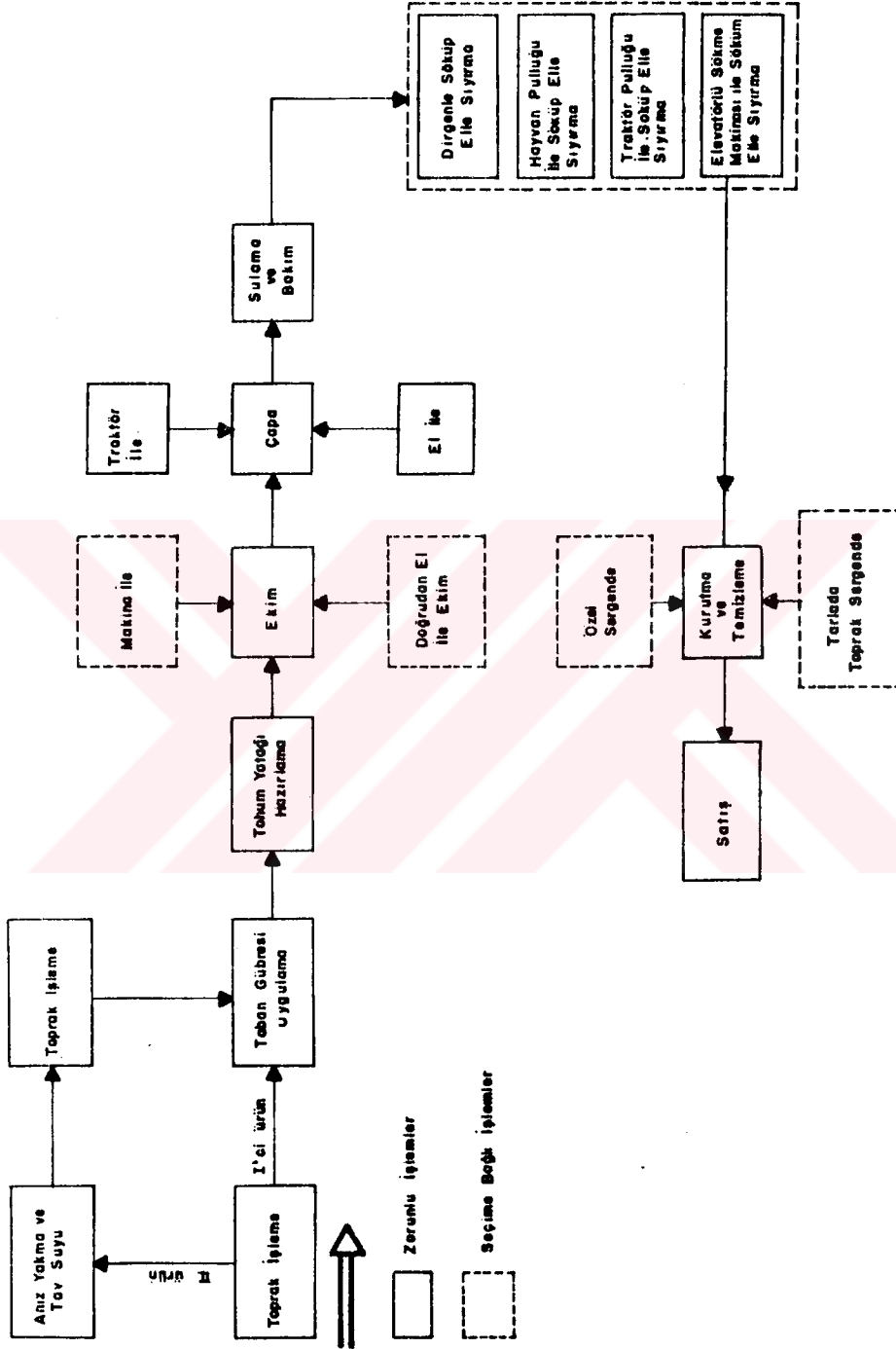
bildirildiğine göre 1897 yılında Bingazili Dr.Mehmet BARANI tarafından Selanik'e getirildiği, 1908 yılında da İstanbul Halkalı Ziraat Mektebinde ekimi yapıldığı, daha sonraları ise üretimin sıcak bölgelere, güneye kaydığı bildirilmektedir.

Ülkemizde yerfıstığı üretiminin yaklaşık % 75'i Çukurova Bölgesinde gerçekleştirilmektedir (Çizelge 11). Farklı yörelerimizde bu ürünün yetiştirilmesi için uygun ekoloji ve toprak koşulları mevcut olmasına rağmen, üretim Osmaniye, Ceyhan, Silifke ve Anamur gibi ilçelerde ikinci ürün olarak yoğunluk kazanmıştır (Çizelge 16). 1982 yılında Bölgemizde yaptığımız bir anket çalışmasında bu ilçelerde yerfıstığı üretiminin genel durumu ve mekanizasyon olanakları çizelgeler halinde özetlenmiştir (Ek III Anket Formu).

Çizelge 16. Yerfıstığı Üreten İşletmelerde Ekili Alan Büyüklüğü ve Yetiştirme Şekli.

	En küçük ekili alan (da)	En büyük ekili alan (da)	Ortalama Alan (da)	Yetiştirme Şekli		Anket yapılan işlet. sayısı
				I.Ürün %	II.Ürün %	
Osmaniye	6	235	22	27	73	25
Ceyhan	10	400	46	20	80	7
Silifke	20	60	38,8	-	100	8
Anamur	4	50	23,5	-	100	4

Çizelgeden de görüldüğü gibi ortalama işletme büyüklüklerinin küçük ve genişletme olanaklarının bulunmadığı Silifke ve Anamur'da yerfıstığı % 100 ikinci ürün olarak üretildiği halde, Osmaniye ve Ceyhan'da % 20-30 oranında birinci ürün olarak ekilmektedir. Diğer yandan ortalama ekili alan büyüklüğünün yaklaşık 20-50 da arasında olması, yerfıstığı üretiminin küçük alan işletmesi şeklinde yapıldığını ve



Şekil 1 - Yerfıstığı Üretiminde Mevcut Üretim Şekli ve Olanakları

hasat sırasında dışardan ücretli işçi tutarak üretim yapan bir kaç işletmenin dışında ekili alan büyüklüğünün aile işgücü varlığına bağlı olarak değiştiğini söylemek olasıdır. Ceyhan nehri üzerindeki Aslantaş Barajı su toplamağa başladığından taşkın nedeniyle buğday ve pamuk ekilemeyen nehir yatağının iki yanındaki arazilerde 1.ci ürün olarak yetiştirilen yerfıstığı Ceyhan'da üretimin tamamı 1984 yılında II.'ci ürüne dönüşmüştür.

Halen uygulanmakta olan yetiştirme tekniğine ilişkin durum Şekil 1 ve ilçeler bazındaki mekanizasyon olanaklarının dağılımı ise Çizelge 17'de verilmiştir.

Çizelge 17. Anket Yapılan İşletmelerde Yerfıstığı Üreticilerinin Mekanizasyon Olanaklarının Dağılımı

	%								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Osmaniye	53	53	26	53	41	40(26)	53	-	-
Ceyhan	57	57	14	42	28	14(14)	42	-	-
Silifke	87	75	75	87	50				
Anamur	-	100	-	-	-	-	-	-	-

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 1- Traktör, | 6- İlaçlama makinası, |
| 2- Pulluk, | 7- Ekim makinası, |
| 3- Diskero, | 8- Söküm makinası, |
| 4- Kültivatör, | 9- Harmanlama makinası, |
| 5- Gübre dağıtma makinası, | ()- Sırt pülverizatörü Sayısı. |

Özellikle, üretim süreci içerisinde işlemler zincirinin en önemli halkasını oluşturan söküm, harmanlama ve kurutmada mekanizasyon araçları görülmemiştir. Üretimde el işçiliğinin yoğunluğu nedeniyle, işlemlerde aşırı zaman kaybı olmakta ve hasat dönemindeki sürenin yetersizliği nedeniyle çeşitli

doğal riskleri de beraberinde getirmektedir. Nitekim, bir üretim döneminde yapılan işlemlerin % dağılımı da üretimde mekanizasyonun ağırlıklı olarak büyük çapta toprak hazırlığına girdiğini göstermektedir (Çizelge 18).

Çizelge 18. Yerfıstığı Üreticisinin Üretimde Yaptıkları İşlemlerin % Dağılımı.

İşlemler	Osmaniye	Ceyhan	Silifke	Anamur
Tavsuyu	93	28	100	100
Anız yakma	60	28	75	-
Derin sürüm (pullukla)	53	100	100	100
İkileme (pullukla)	46	28	25	100
Diskaro çekme	40	28	75	75
Kültivatör çekme	100	100	100	-
Dişli tırmık çekme	20	-	-	-
Tapan	100 ^{(1-3)*}	100	100	100
Ark açma	100	100	100	100
Elle ekim	47	43	-	100
Elle beslemeli makina ile ekim	53	57	-	-
Yöresel yapılan makina ile ekim	-	-	100	-
Sulama	100 ⁽⁴⁻⁶⁾	100	100	100
El çapası	100 ⁽¹⁻³⁾	100	100	100
Traktör çapası	100	100	100	100 ^{**}
Elle ilaçlama	33	86	100	100
Dirgenle söküm	80	42	-	-
Pullukla söküm(traktörle)	20	57	100	-
Hayvan pulluğu ile söküm	-	-	-	100
Elle harmanlama	100	100	100	100
Doğal kurutma	100	100	100	100

* : İşlem sayısı,

** : Hayvanla yapılan işlemler.

Bu işlemler içerisinde en büyük darboğazı söküm harmanlama ve kurutma, temizleme oluşturmaktadır. Özellikle II'ci üründe söküm zamanı Kasım-Aralık aylarına kaydığından yağış

rizikosu artmaktadır. Bu dönemde Bölgemizde her geçen gün için en az 5 mm yağış düşme olasılığı % 25, gün aşırı yağış olasılığı ise % 60, iki günde bir yağış düşme olasılığı % 70 dir (TÜLÜCÜ, 1979). İşlemlerin yağışlı günlere rastlaması halinde zaman zaman işçinin çamur içerisinde çalışmasına neden olduğu gibi, fıstığın topraktan çıkarılmaması durumuyla da karşı karşıya kalınmaktadır. Bu durum, kurutma süresinin uzamasına ve çeşitli mantar oluşumlarına neden olduğu gibi, ürünün pazar değerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bunları dikkate alan üretici, yarfıstığına başarılı bir şekilde yetiştirmesine rağmen geleneksel teknolojiye bağımlı olduğu için ekim alanını sınırlamak zorunda kalmaktadır.

Bölgemizin ekolojik koşulları ve üretim potansiyelini yakından izleyen Bölümümüz, yarfıstığı üreticilerinin isteklerini de dikkate alarak bitkinin mekanizasyona yönelik özelliklerini saptamaya çalışmıştır. Birinci aşamada; üretim alanlarının genişletilmesi, söküm ve harmanlama sırasında insan işgücü verimliliğinin artırılması ve insanın daha rahat koşullarda çalışması sağlanmaya çalışılmıştır. İkinci aşamada; iklim koşullarına olan bağımlılığın azaltılması için, çağdaş teknolojilerin uygulanabilmesi, uygulandığı takdirde en uygun mekanizasyon zincirinin kurulması ve bitki ile makina arasında kayıpları enazlıyacak bir dengenin bulunması amacıyla bu araştırmaya girilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde yerfıstığının sökülmesi, hasadı, harmanlanması, kurutulması ve değerlendirilmesi konularındaki çalışmalar henüz yenidir. Bugüne kadarki yapılan çalışmalar genellikle araştırma kuruluşları düzeyinde kalmıştır. Diğer yandan yerfıstığı üreten ülkelerin bazılarında gelişme düzeylerine ve olanaklarına paralel olarak, yerfıstığı mekanizasyon sorunlarına yönelik bazı araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalardan önemli görülenler yıllara göre aşağıda özetlenmiştir.

SORENSEN (1952), "Texas'da Yerfıstığı Üretiminin Mekanizasyonu" isimli makalesinde 1941 yılı öncesi Texas'da at ve katır kullanıldığı ve aradan geçen kısa bir sürede bu kaynakların yerini traktörün aldığını vurgulamıştır. Yerfıstığı üretimine ise, kabuklu fıstığı diğer aksamından ayıran, traktör kasnağından hareket alarak sabit konumda çalışan harman makinalarının girdiğini ancak, bunların da bir kaç yıl içinde yerini traktörle çekilir tip harmanlama makinalarına bıraktığını bildirmiştir. 1951 yılında Texas'da yerfıstığı üretim alanınının (261 023 ha) % 75 nin traktörle çekilir tip fıstık harman makinalarıyla hasat edildiği belirtilmiştir. Texas'lı çiftçiler traktörle çekilir tip tahıl biçerdöverlerinde bazı değişiklikler yaparak bunları yerfıstığı hasadında da kullanmışlardır. Bugünkü modern traktörle çekilir tip pikaplı yerfıstığı harman makinaları bu çalışmalar sonunda gerçekleştirilmiştir. Bu gelişmiş tip pikaplı yerfıstığı harman makinalarında batör yaylı parmaklı olup, devir sayısı 420 min⁻¹'in altında tutulmuştur.

TETER (1954), yılında yayınlanan çalışmasında Virginia yerfıstığının söküldükten hemen kısa bir süre sonra direkt namli hasat ve harman yöntemi ile tarladan 94 saat'ten daha

önce alınmasına karşı çıkararak, yerfıstığının doğal olgunluk ve aromasına sahip olabilmesi için tarlada daha uzun süre bekletilerek kurutulması gerektiğini savunmuştur. Sökülen yerfıstığını tarlada namlı halinde kurutmak en iyi çözüm yolu olduğu belirtilmekte, ancak uzun süre bekletmede ortaya çıkacak yağış olasılığına karşı da kazık üzerinde kurutma yöntemini (stack pole) önermektedir. Kazıklar üzerinde kurutma, kazıklardan alarak harmanlamanın ise önemli bir iş yükü getirdiği açıklanmaktadır. Çalışmada Teter tarafından önerilen yöntemle diğer yöntemler işgücü gereksinmesi açısından karşılaştırılmıştır.

Virginia Politeknik Enstitüsü (1957), Tarımsal Yayın Servisi tarafından yayınlanan bir sirkülerde Teter (1954) tarafından önerilen "Stack pole" yöntemi ile namlı hasat yöntemi kendi aralarında karşılaştırılarak namlı hasat yönteminin üreticiler tarafından daha büyük kabul gördüğü bildirilmekte ve namlı hasat yönteminin üstünlükleri:

- Kazık üstünde kurutma yöntemine göre 6 kez daha az işgücü gerektirdiği,

- Tarlada yapılan işlem sayısını en aza indirdiği,

- Kış döneminde ekilecek bitkiler için tarlayı erken boşaltmayı sağladığı ,

- Yağışlardan daha az etkilenmeyi sağladığı şeklinde açıklanmıştır.

Başlıca sakıncalı yanları ise;

- Çekilir tip namlı hasat makinasının statyoner hasat makinasından daha pahalı olduğu,

- Fıstık tarlada yeterince kurutulmadığı için yapay kurutma, dolayısıyla ek masraf gerektirdiği şeklinde özetlenmiştir.

Stack pole metodunun en önemli iki avantajı ise;

- Çerezlik fıstığa kalite kazandırdığı,
- Doğal kurutma nedeniyle ek bir kurutma masrafı gerektirmediği şeklinde açıklanmıştır.

MILLS ve DICKENS (1958), tarafından Stack pole ve nam-
lı hasat yöntemlerinin 1953 den itibaren 4 yıl süreyle kar-
şılaştırıldığı çalışmada, namlı hasat yönteminin işgücü
açısından çok daha avantajlı olduğu (Stack pole metoduna
göre hektar başına 55 iş saati tasarruf sağlamıştır) aynı
koşullarda Stack pole metodu ile hasatta 3 yıl ortalaması
olarak $2\ 200\ \text{kg ha}^{-1}$ kabuklu fıstık alınırken namlı hasat
yönteminde verimin $2\ 510\ \text{kg ha}^{-1}$ olduğu saptanmıştır. Ancak,
namlı hasat yönteminde yağışların kısıtlayıcı bir faktör
olduğu, 1956 yılında çok yağışlı geçen bir hasat döneminden
sonra aşağıdaki deneyimlerin elde edildiği bildirilmektedir.

- Yağıştan sonra toprakla temasta olan ginoforlar ko-
layca çürümekte ve mukavemetleri yok olmaktadır,

- Yağışlardan sonra 10 gün süreyle ıslak kalan kapsül-
ler önemli zarar görmekte, pazar değeri düşmektedir,

- Namlı çevrildiği için toprakla temasa geçmeyen kap-
süllerde bir zarar meydana gelmemekte ancak renk solukluğu
olmaktadır,

- Uzun geçen yağışlı dönem nedeniyle sükülüp tarlada
kalan fıstıklarda nem % 10-12'nin üzerinde ise kayıplar
% 50'yi aşmaktadır.

1956 da çok kötü geçen bir hasat döneminden sonra her
iki yöntemle elde edilen fıstıklar kalite yönünden karşı-
laştırıldığında önemli düzeyde fark bulunamamış sadece
Stack pole metodu ile hasat edilmiş fıstıklar % 4,8'lik bir
fiyat avantajı sağlayabilmiştir.

Namlı hasat yönteminde yağış rizikosunu en aza indirmek için çok iyi bir iş planlaması gerektiğinin vurgulandığı bu çalışmada namlı hasat yönteminin başarıyla uygulanması için bir dizi öneri sunulmaktadır. Özellikle nem ölçmelerinin tahmin yoluyla değil, mutlaka ölçme sonucu bulunması gerektiği vurgulanmaktadır. Namlıda hasat sırasında nem düzeyinin % 25 olmasının iyi sonuç verdiği, hasat edilen ve boşaltılan yerfıstığının hemen serilmesi ve yağın şeklinde tutulmaması gerektiği açıklanmaktadır.

MILLS (1961), 1959 yılında Virginia'da yerfıstığının % 85 oranında Stack pole yöntemiyle hasat edildiğini ancak bu yöntemin yağışlarından dolayı oluşacak sakıncaları önleyeceği gibi fazla işgücü gerektirdiğinden yeni arayışlar içine girildiğini bildirmektedir. Bu arayışlar sonunda Mills tarafından gerçekleştirilen bir söküm ve aynı anda hasat makinasının bazı özellikleri tanıtılarak aşağıdaki açıklamalar verilmiştir.

Makine 3 ana kısımdan oluşmuştur. Bu üniteler;

- a) Bitkiyi topraktan sökme, bantlar arasına alarak iletme ünitesi,
- b) Harmanlama ünitesi ve
- c) Harmanlanmış materyali temizleme ünitesidir.

Bu makine 1954 yılında denenerek şu sonuçlar elde edilmiştir:

- 4 kmh⁻¹ ilerleme hızında iş başarısı 0,269 hah⁻¹,
- Söküm için 15 HP, harmanlama için 5 HP toplam 20 HP'lik güç gereksinimi vardır.
- Çalışma sırasında 2 insan gerektirmektedir,
- Harmanlama etkinliği % 99,
- Sökme etkinliği % 91 dir.

PIERCE ve MILLS (1961) "Kuzey Karolina'da Yerfıstığı Üretimi Bir Mekanizasyon Sisteminin Değerlendirilmesi" isimli çalışmalarında Kuzey Karolina'da yerfıstığının tütün ve pamuktan sonra ekonomik anlamda 3. sırayı aldığı belirtildikten sonra üretim sistemleri içerisinde mekanizasyon girdi ve çıktılarının ayrıntılı bir şekilde kayıtlarını tutarak sonuçta ekonomik bir değerlendirme yapmışlardır. Bu değerlendirmelerinde (1) yerfıstığının kolay bozulur bir bitki olduğunu ve namlı hasat yöntemiyle hasat yapıldığında hastalık ve zararlı kontrolunun daha iyi ve kaliteli yerfıstığı elde edilebileceğini (2) toprak tipine bağlı olarak tütün, pamuk ve yerfıstığının dönüşümlü olarak ekilebileceğini (3) teknik ve ekonomik sonuçlar namlı hasat yönteminin uygulamada önerilebilir olarak gözüktüğünü, ancak; ekim alanı sınırlı olduğu takdirde geleneksel yöntemlerin kullanılabileceğini (4) namlı hasat yöntemiyle büyük alanlarda işgücünün % 84 azaltılabileceğini vurgulamışlardır.

HAWKINS ve MINTO (1961), 10 Ocak 1961 de Londra'da Ziraat Mühendisliği Enstitüsünde "Köylü Tarımında Mekanizasyonun Sosyal ve Ekonomik Etkileri," konulu toplantıda ortaklaşa sundukları bildiride Afrika'da yerfıstığı üretiminde durum değerlendirilmesi yapılarak NIAE de prototip olarak gerçekleştirilen "Bantlı Doğrudan Söküm ve Harman Makinası," nın Afrika'da bazı ülkelerde yerfıstığı üretiminde kullanılabileceği ileri sürülmüş ve bu makinanın teknik özellikleri tanıtılmıştır.

ÖĞÜTCÜ (1962), Türkiye'de yetiştirilen yerfıstıkları üzerine yapmış olduğu araştırmada yerfıstığının Leguminales ailesinin papilionatae alt familyasından olan yerfıstığı *Arachis Hypogaea* L.'nin türü bulunduğunu ve orijinin Brezilya ve Peru olduğunu bildirmiştir. Ülkemizde 3

varyete yarfıstığının var olduğu ve tane uzunluğunun enine oranına göre ülkemizdeki yarfıstıklarının

- a) boyları 1-1,35 cm arasında olanlara küremsi
- b) " 1,35-1,55 cm " " eliptik
- c) " 1,55-2,00 cm " " eliptik uzun

olarak sınıflandırıldıklarına, özellikle yatık varyetelerin tanelerinin eliptik uzun, dik varyetelerinki ise küremsi olduğu vurgulanmıştır. Sonuç olarak bitkinin morfolojik özellikleri maddeler halinde sıralamıştır.

MILLS (1964) "Yarfıstığı Hasadında Optimum Hasat Zamanının Saptanmasında Birim Isı Sistemi," (EHU) isimli çalışmasında bu sistemde değerlendirmeye alınan fıstıkları özelliklerine göre şoye sınıflandırmıştır.

Sınıf 0. Hastalık ve zedeli

Sınıf 1. İ fıstık tam gelişmemiş (ok az olgunlaşmış)

Sınıf 2. Tohum kabuğu beyaz, iç fıstık olgunlaşmış.

Tohum kabuğu içi açık kahve rengi (olgunlaşmamış)

Sınıf 3. İ fıstık tam gelişmiş üstteki ince kabuk pembe ve kabuk içi siyah kahverengi ya da siyah (olgunlaşmış).

Sınıf 4. İ fıstık tam gelişmiş üstteki ince zar kahverengi, kabuk içi siyah (fazla olgunlaşmış).

1959 da yapılan gözlemlerde en fazla böcek zararı ve hastalıkların bu grupta saptandığı belirtilmiştir. Her gruba giren fıstıklar 48 saat süreyle 160^o F sıcaklıkta kurutularak Gilmor ve Rogers (1958) in yöntemine göre çimlendirme testi-ne tabi tutulmuş ve fıstıkların aldıkları efektif ısı miktarı ile çimlenme yüzdesi arasındaki ilişkileri inceleyerek daha sonraki yıllarda sadece bitkinin aldığı efektif ısıdan yararlanılarak hasat zamanını belirlemeye çalışan bir

yaklaşım gerçekleştirmiştir.

SMITH (1965), Tarım Makinaları ve Ekipmanları isimli kitabının yumru hasat makinaları başlığı içerisinde yerfıstığı hasadına da değinerek bu bitkinin hasadının genellikle 3 işlemde tamamlandığını vurgulamıştır. Smith'e göre;

1. Bitki kökleri alttan kesilerek etrafındaki toprak gevşetilmekte,

2. Bitki ve kabuklu fıstık topraktan alınarak elevatör üzerinde silkelenmekte ve namlı halinde tarlaya bırakılmakta,

3. Namlı halindeki yerfıstıkları soldurulduktan sonra toplanarak harmanlanmaktadır. Birinci ve ikinci işlemler sökülme makinalarıyla aynı zamanda tek aşamada gerçekleştirildiği, üçüncü işlemin ise namlıda 3-10 gün bırakıldıktan sonra traktörle çekilir harman makinalarıyla yapıldığı bildirilmektedir.

GARNER (1965), 1982 yılında T.Garner'le yapılan özel mektuplaşma sonunda doğrudan yerfıstığı sökülme ve harmanlama makinasının yolma silindirlerinin çevre hızının ve silindir kanat şeklinin harmanlamaya etkileri üzerinde yaptığı master tezi konusunda mektupla bilgi alınmış ancak Garner tarafından 1965 yılında yapılan tez elde edilememiştir. Yapılan çalışmanın pratiğe aktarılmadığı bildirilmiştir.

TURNER ve ark. (1967) Yerfıstığının sökülme ve hasadı sırasında meydana gelebilecek çarpma zedelenmelerinin çimlenme, filiz çıkış yüzdesi veya tohumluk olarak kullanılmadıklarında tane pazar değeri üzerinde yaptıkları çalışmada kabuklu yer fıstığını farklı bölgelere ayırarak nem ve çarpma hızının tohum iç değerlerine etkisini, kabuklu fıstık üzerinde işaretilenen bölgelere göre çarpma hızının neden oldu-

bu zedelenmelerin tohumluk özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Çarpma hızını değiştirmek için döner bir koldan yararlanılmış çarpma hızı 6-18 m/s arasında alınmıştır. Çarptırma işlemi ginofor bağlantı noktası, bu noktanın ters tarafı (embriyo yönü) ve yanıl yönde yapılmıştır. Nem düzeyi % 8 ile % 40 arasında tutulmuştur. Elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir:

1) Ginofor bağı tarafında kalan tanenin çimlenme gücü daha yüksektir. Çünkü kabuklu fıstığın bu tarafının mukavemeti, embriyo yönü tarafına göre daha yüksektir. Aynı sonuç Teter ve Miller (1959) tarafından da saptanmıştır.

2) Embriyo yönünde çarptırılan kabuklu fıstık içindeki ilk tanenin çimlenme gücü 12 m/s de % 0 a inerken diğer fıstığın çimlenme % sinde ilk haline göre önemli bir değişme olmamıştır.

3) Yanal çarptırmalarda çimlenme yüzdesinde belirgin bir azalma görülmemektedir.

4) 6 m/s çarpma hızından sonra kabuk zedelenmesi artmaya ve pazar değeri düşmeye başlamaktadır.

ÜGÜTÇÜ (1969), "Yerfıstığı ve Ziraati" isimli kitabında yerfıstığını tanıtmış, nasıl faydanılacağı, ekonomik önemi, insan ve hayvan beslenmesindeki yeri, orijini, morfolojisi ve ziraati hakkında geniş bir şekilde açıklamalarda bulunmuştur.

BUTLER ve ark. (1970) tarafından Amerikan Yerfıstığı Araştırma ve Eğitim Kurumu'nun yıllık toplantısında sunulan bildirimlerinde namlı hasat yönteminin stack pole yöntemine göre birçok avantaj getirmesine rağmen, yerfıstığı harmanlamasında;

- Namlıda bırakılan fıstığın harmanlama işlemi bitinceye kadar kontrol altında tutulmadığı,

- namlıda kurutma süresinde küflenmeler olabileceği,
- kuş ve kemirgenlerin zarar verdikleri,
- batör-kontrbatör tipi harmanlayıcıların çarpma etkisiyle fıstığın zedelendiği, tohumluk iç değer kaybı ve pazar kaybına uğradığı,
- beklenmeyen yağışların ürünün tarladan toplanamamasına zaman zaman yol açabildiği,

söylenerek buna çözüm olarak direkt söküm ve harman yöntemindeki harmanlama şekline (once-over harvester) benzer bir yolma silindiri ile bu sakıncaların giderilebileceği belirtilmektedir. Laboratuvar düzeyinde yapılan bu çalışmada ayrıntıları açıklanan prototip yolucu ile elle yolma kalitesinde sonuç alındığı bildirilmektedir. Ancak konuyla ilgili çalışmaların tamamlanmadığı ve daha çok çalışma yapılması gerektiği de belirtilmiştir.

DUKE (1971), yapmış olduğu araştırmasında Virginia'da yetişen üç çeşit (Va. 61 R, Florigiant, NC 17) yerfıstığının bir kısmının normal söküm tarihinde daha önce olgunlaştığını, bunların hastalık ve zararlıların etkisiyle toprak içerisine ginoforlarının kopabileceğini bildirmiştir. Normal zamanda sökülen yerfıstıklarında tarla kayıplarının toplam verimin % 3 - 15 arasında, optimum söküm tarihinden bir kaç gün sonra sökmeye toplam verimin 1/4'ünü ve daha fazlasını oluşturacağını belirtmiştir. Ayrıca bu çalışmada ticari amaçla kullanılan yerfıstığı sökücü ile benzer sökücü (digger-salvage) çeşitlere göre karşılaştırarak 61R ve Florigiant çeşidinin söküm tarihine göre farklılığının önemli olmadığını NC 17 çeşidinin ise önemli olduğunu vurgulanmıştır.

MILLER ve BURNS (1971), yerfıstığında hasat zamanının saptanmasında dış kabuk içi renk değişimleri ve ışık yansıtma özelliği ile, iç fıstık yoğunluğu ve yerfıstığı yağının

ışık geçirgenliği özelliklerinin tane olgunlaşma zamanının belirlenmesinde bir gösterge olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Yerfıstığı kabuğunun iç yüzeyine yollanan ışıkla, yansıyan ışık arasındaki oran "Rd" ile belirtilerek olgunlaşmamış fıstıklarda bu oranın 15 civarında, olgunlaşmış fıstıklarda 40-45 civarında olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, kontrol için sökülen fıstıklarda 4 günlük bir bekletme süresince fıstık olgunlaşmıyorsa yoğunluk $1,05 \text{ g/cm}^3$ civarında sabit kalırken, olgunlaşmış fıstıklarda 3. günün sonunda yoğunluğun $1,11 \text{ g/cm}^3$ 'e yükseldiği saptanmıştır. Diğer taraftan olgunlaşmamış fıstık yağının ışık geçirgenliği % 49 iken, olgunlaşmış fıstık yağında bu değer % 80,8 olarak bulunmuştur.

PARKER ve ark. (1971), Yerfıstığı hasat ve işleme yöntemlerinin aflatoxin bulaşmasına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında;

- tenelerin tam olgunlaşmasını sağlayıncaya kadar söküm için beklenilmesi,
- yetiştirme dönemini uzatarak verim artırmaya çalışılması ve
- yukarıdaki iki amaca ulaşırken aflatoxin oluşumuna yol açabilecek nedenlerin ortadan kaldırılması koşullarını içeren ve "New Concept Method" olarak isimlendirdikleri yöntemle aşağıdaki sonuçları elde etmişlerdir:

1) Yerfıstığı normal hasat döneminin ötesinde 30-40 gün toprakta kaldığında dış kabuk tüm mukavemetlerini yitirmekte ve durumdaki hastalıkta mantar oluşumunu engelleyecek önlemlere ihtiyaç vardır.

2) Aflatoxin oluşumu fıstık söküldükten sonra toprakta kaldığında meydana gelmektedir. Toprakla ilgisi kesilmiş

yeni sökülmüş fıstıklarda aflatoxin'e rastlanmaktadır.

3) Yapay kurutulmuş fıstıklarda işlemler iyi yapıldığında kalite ve tad kaybı olmamaktadır.

4) NCM ye göre hasatta yağ asitleri bileşiminde bir farklılık olamamakta, sadece oleic asidin linoleic aside oranı NCM metodunda fiziksel anlamda aşırı olgunlaşmaya gidildiğini göstermektedir.

5) Sökümden sonra yüksek nemdeki fıstığa kloroform buharı uygulanması aflatoxin oluşumunu geciktirmektedir.

SELIRIO ve ark. (1972), meteorolojik kayıtlarla ilkbaharda çalışma günlerinin tahminini konu alan çalışmalarında 1972-74 yılları arasındaki kayıtlardan yararlanarak toprak nemi ile toprak işleme ve ekim tarihleri tahmin edilerek karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu tahminde topraktaki nem değişimi esas alınmıştır. Nem değişiminde toprağın alt ve üst sınırlarını saptamanın yanında sıcaklık ve diğer etkili faktörler bir arada değerlendirilmeye çalışılmıştır.

GT (1973), Çukurova'da yarfıstığı yetiştirilmesinin önemi ve pamukta olan ilişkilerini kapsayan çalışmasında, pamuk ziraatı yapılan her alanda yarfıstığının yetiştirilebileceğini, hastalık ve böcek zararını artıracığını bildirmiştir. Diğer yandan bu ürünün tarımının ülkemizde ilkel yöntemlerle yapılmasına rağmen verimin yarfıstığı yetiştiren ülkelerin çok üstünde olduğunu ancak bunun daha da geliştirilebilmesi için makinalaşmanın şart olduğu vurgulanmaktadır.

ÖZDEN (1973), şeker pancarı tarımında önemli münavebe bitkileri isimli çalışmasında yağ bitkilerinin genel bir yetiştiriciliğinin verilmesi yanında yarfıstığının hasat ve harmanı isimli başlık altında, yarfıstığının bütün meyvelerinin aynı zamanda olgunlaşmadığı için bitkinin meyve verme

periyodunun iki ay sürdüğünü ve uygun zamanda hasadı yapıldığı takdirde kalite verim düşüklüğünün olacağını bildirmiştir. Bu nedenden dolayı tarlanın hasat zamanı, sık sık kontrolunun yapılması ve olgunlaşma belirtisi olarak ta,

- Kabuk damarlarının belirginleşmesi,
- Ginofor'larda çürüme,
- Ginofor kopma mukavemetinin zayıflaması verilmiştir.

WOODROF (1973) yılında yayınlanan kitabında, şimdiye kadar yarfıstığı konusunda yapılan tüm çalışma ve araştırma sonuçlarını en geniş bir şekilde bu kitapta bir araya getirmiştir. Kitabı 11 başlık altında toplayarak yarfıstığının tarihçesinden, kullanımına kadar tüm konuları ayrıntılı bir şekilde incelemiştir. Hasat konusunda özellikle optimum hasat tarihi üzerinde durarak yarfıstığı hasadında etkili bir çok faktörün olduğunu vurgulamıştır. Yarfıstığının optimum hasat tarihinden önce hasat veya optimum hasat tarihinden daha sonra hasat edilmesi halinde her iki durumda da verim ve kalitenin düşeceğini bildirmektedir. Diğer yandan sökülme de yarfıstığının kapsüller yukarı gelecek şekilde çevrilmesiyle aflatoxin oluşumu olasılığının azalacağını, kurumanın hızlanacağını ve değişik avantajlarının olacağı vurgulanmıştır. Ayrıca hasatta olgunlaşmanın yanında, hasat neminin de en kritik bir faktör olduğu belirtilerek, harmanlama neminin % 18-25 (y.a), kurutma sonunda de yaklaşık % 10 nem düzeyine indirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Kabul edilebilir nem düzeyinin satış kalitesi ve işleme üzerindeki önemini de;

- Eğer yarfıstığı çok hızlı bir şekilde kurutulur ve düşük nemde depolanırsa iç fıstıkta soyulma ve çatlama yüzdesinin arttığı,

- Eğer yarfıstığı çok yavaş bir şekilde kurutulur ve yüksek nemde depolanırsa aflatoxin üremesine neden olabile-

ceği bildirilmiştir.

Olgunlaşmanın gerek hasat, gerekse yerfıstığının büyüklüğü, tadı ve tekstürü üzerindeki önemi vurgulanarak, olgunlaşma göstergelerini Miller ve Burns 1971'e göre açıklamıştır.

AGRAWAL ve ark.(1973), yerfıstığında kabuk geometrilerinin matematiksel modellerini inceleyen çalışmalarında, yerfıstığını 4 sınıfa ayırarak, bu sınıfların teorik matematiksel modellerini çıkarmaya çalışmışlardır. Bu çalışma sonucunda Spanish fıstıklarının kabuk geometrilerine dayanarak; birinci tipi tek tohumlu elipsoid, ikinci tipi çift tohumlu elipsoid, üçüncü tipi çift elipsoid ve dördüncü tipi Cassinoid olarak tanımlamışlardır. Bu tanımlamayla volüm, izdüşüm alanı ve yüzey alanları saptanmıştır.

ABDOON (1973), "Sudan'da Mekanize Yerfıstığı Üretimine Doğru" isimli çalışmasında; yerfıstığının Sudan'da 1969-70 yıllarında 180 000 ha'lık bir alanda ekimi yapıldığı, sıralar üzeri 5-10 cm sıralar arası 80 cm ve ha'a 36 000 - 40 000 bitki/ha olduğu bildirilmiştir. Sökümde kolaylığı sağlamak için, hasattan önce hafif bir su verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Tarlarda yabancı ot ve uygun olmayan nemin % 10 a kadar kayıplara neden olduğu, sökücü, silkeleyici ve namlı yapıcı söküm makinalarının % 20-30 kayıplara neden olduğu bildirilmektedir. Stasyonier çalışan makineyle harmanlamanın yapılabilmesi için ise yerfıstığının 2-3 gün tarlada kurutulması gerekmektedir denilmektedir.

SLAY (1976), serbest düşmeyle yerfıstığında oluşan zedelenmeleri saptamaya çalıştığı araştırmalarında üç çeşit yerfıstığının iç ve kabuklu olarak üç değişik yüzeye serbest olarak çarptırılmasıyla oluşan zedelenme oranlarını araştırmıştır.

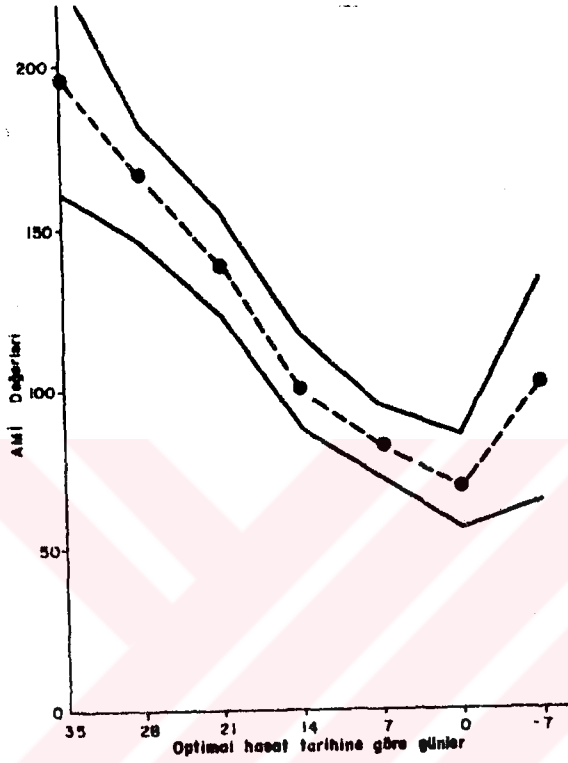
Araştırma sonucunda; bırakma yüksekliği, çarpma yüzeyi ve yerfıstığı sıcaklığının tüm zedelenmede önemli bir neden olduğu ancak; zedelenme tiplerine göre etkilerinin değişikliği vurgulanmıştır. Tüm deneysel çalışmada bırakma yüksekliğinin, zedelenmede en önemli etken olduğu fakat bunun yanında çarpma yüzeyinin niteliğinin de önemi vurgulanmıştır. Yerfıstığı sıcaklığının zedelenmedeki etkisinin ise çok az olduğu bildirilmiştir.

SINGH ve ark. (1978), Yerfıstığı kabuğunu kırarak iç fıstığı çıkaran (decorticator) makinalarının dizaynlarını ele almışlardır. Yapılan çalışmada, temizlemede hava hızı, hava verdisi eksantrik hızı, dövücü hızı ve besleme oranı parametreleri üzerinde çalışılmıştır. Sonuçta % 98 kabuk kırma etkinliğinin 100 dmin^{-1} dövücü hızı, 150 kg.h^{-1} besleme oranı % 15 nem düzeyinde saptandığı bildirilmiştir.

WRIGHT ve ark. (1979), yapmış oldukları üç yıllık çalışmada yerfıstığının geleneksel ve direk hasat yöntemlerini karşılaştırarak, yerfıstığının direk hasadı ile kabukta zedelenmenin % 80, fıstıkta ise % 65 azaldığını ve çimlenmenin % 98 olarak saptandığını bildirerek, direk hasat yönteminin avantajlarını vurgulamışlardır.

WEETE ve ark. (1979), yerfıstığının hasat zamanının saptanmasında ekimden sonra geçen gün sayıları, kabuk içerisindeki kararmanın derecelendirilmesi ve iç fıstık kabuğundaki renk değişimleriyle olgunlaşma tarihinin saptanmasının çoğu zaman başvurulan yöntemler olduğu bildirilmiştir. Bu amaçla WEETE ve ark. bitkinin biyokimyasal özelliklerinden yararlanarak olgunlaşma zamanını saptamaya çalışmışlardır. Bu amaçla yerfıstığının içerdiği serbest arginin miktarının (amino asittir) kuru maddeye oranından yararlanılarak "arginin olgunlaşma indexi (AMI)" verilen bir index elde etmişlerdir. Bu indexten yararlanılarak arginin

(amino-asit) miktarının en düşük olduğu zamanı hasat tarihi olarak bildirmişlerdir. Buna ilişkin çalışma sonucu Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. AMI gelişimi ile yarfıstığı hasat zamanı arasındaki ilişki

MAYFIELD ve ark. (1979), yapmış oldukları çalışmalarında Florunner çeşit yarfıstıklarının 135 ile 150 gün arasında olgunlaştığını, ancak hasat için ekimden 130 gün sonra kabuk iç kısımlarının kontrol edilerek, hasat zamanının tahminine çalışılması gerektiği vurgulanmıştır. Etkin bir şekilde harmanlama yapabilmek için harmanlama neminin % 18 ile 24 arasında olması gerektiği bildirilmiştir. Normal koşullarda bu nem düzeyine sökümden 2-3 gün sonra ulaşılabilenekte olduğu bildirilmiştir. Harmanlanmadan önce fıstığın namlıda daha uzun süre kurutulmasının kayıpları artırdığı ve mekanik zedelenmeye ortam hazırladığı söylenmiştir.

MUTAF ve ark. (1980), yapmış oldukları araştırmada Ege Bölgesi koşullarında yağlık yerfıstığı üretiminin gerçekleşmesi için gerekli ekim, söküm, harmanlama ve dekortikasyon işlemlerinin optimum mekanizasyon düzeyleri saptamaya çalışmışlardır. Bu amaçla yerfıstığı üretim sürecinde kullanılacak makinaların iş başarıları, iş kaliteleri, insan ve motor işgücü, enerji gereksinimleri ile maliyetler saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, yağlık yerfıstığı üretiminde masrafları enazlayabilmek; üretimin kalite ve miktarını yükseltmek için, üreticilerin ortaklaşa makina kullanımına olanak sağlayacak bir organizasyonun gereği vurgulanmıştır. Daha ucuz ve daha az enerji tüketimiyle üretim yapabilmek için prensip olarak sökümden namlı çevirme düzenli elevatörlü söküm makinalarının, harmanlamada ise namlıda soldurulmuş yerfıstığının alınması için çekilir tip pikap düzenli harman makinalarının stasyonere çalışan makinalara göre daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

SAR (1981), "Surinam'da Küçük İşletmelerde Yerfıstığı Yetiştiriciliğinin Mekanizasyonu için Bazı Aletler" isimli çalışmasında, Surinam'da çok sayıda küçük işletme bulunduğunu vurgulayarak, bu işletmelerin çoğunda iki tekerlekli Japon traktörlerinin kullanıldığını ve bunların genellikle sadece toprak işlemede kullanıldığını bildirmiştir. Yerfıstığı mekanizasyonuna uygun makinaların (ekim, çapalama ve yabancı ot kontrolü yapan) bu traktörlere adapte edilmesine çalışılmıştır. Ayrıca elle çalıştırılan bir dekortikatör yapılarak % 11-13 nem düzeyindeki tohumlarda zedelenme miktarının çok az olduğu saptanmıştır.

KADAYIFÇILAR ve USLU (1981), Çerezlik yerfıstığı çeşidini esas alarak Ülkemiz koşullarına uygun söküm, harmanlama ve dekortikasyon makinaları prototiplerini gerçekleştiren-

mişler ve bu makinaların tarla deneme sonuçlarını özetlemişlerdir:

1) Traktörle çekilir tip söküm makinasında traktör ilerleme hızı $1,5 \text{ ms}^{-1}$ elevatör hızı $1,2 \text{ ms}^{-1}$ iken tarla iş verimi $4,8 \text{ dah}^{-1}$ değerdeki sonucun optimal olduğu bulunmuştur.

2) Yeni sökülmiş ve yüksek nem oranına sahip yarfıstığı demetlerinin harmanlanmasında tel dişli tip harman makinasının Ülkemiz koşullarına uygun olduğu ve iş veriminin yaklaşık 224 kgh^{-1} ve harmanlama etkinliğinin % 99,5 olduğu saptanmıştır.

3) Denemelerde kullanılan dekortikatörün iş verimi 140 kgh^{-1} ve çalışma etkinliği % 91 olduğu ve bu haliyle orta ve büyük işletmelere uygun olduğu bildirilmiştir. Aile işletmesi için gereksinim duyulacak dekortikatörlerin el ile ya da ayak pedalı ile çalıştırılan tipte olmasının daha uygun olduğu bildirilmiştir.

MIZRACH ve ark. (1982), kumlu killi ve killi topraklarda yarfıstığı hasadından sonra tarlada kalan kabuklu fıstıkları, toprak ve keseklerden ağırlık esasına göre ayırarak tekrar toplayan bir makine geliştirmişlerdir. Bu makine, pikaplı bir kazıcı, çubuklu silkeleyici konveyör sistemi ve ağırlık esasından yararlanılarak çalışan seçici boşaltma düzeninden oluşmaktadır.

YANG-REN HWANG (1983), Taiwan'da yarfıstığı üretiminin genel durumunu şöyle özetlemiştir: 1981 yılında yarfıstığı üretimi için ha başına ortalama 1128 saat iş gücü gereksinimi olduğunu ve hasat işinin 1/5'inin elle yapıldığını bildirmiştir. 1970 yılından önce ülkeye giren Lilliston marka sökücü, silkeleyici ve namlı yapıcı söküm makinaları ve aynı marka harmanlama makinalarının üretime girdiğini ancak;

- İşletmelerin çok küçük oluşu,
- Tarla kayıpları ve zedelenmenin yüksek oluşu,
- İşlem masraflarının yüksekliği, ve meteorolojik koşulların olumsuzluğu bu tip makinaların ülkede yaygın kullanımını engellemiştir. Bu tip makinaların olumsuzlukları göz önüne alınarak 1969 yılından bu yana Chung Hsing Üniversitesinde yerfıstığına tek sıra söken ve harmanlayan (one over harvester) makinaların geliştirilmesi çalışmalarına başlatıldığı bildirilmiştir. Bu geliştirme çalışmalarında dizayn kriterleri şöyle sıralanmıştır.

- Yerfıstığını yeşil aksam ve kabuklu olarak topraktan çıkarıp mekanik işlemler için düzenli sıralar haline getirmeli,

- Yerfıstığı gövdesinin yüksek nem içeriği nedeniyle tarla kayıplarının azaltılması için mekanik işlemler olabildiğince azaltılmalıdır,

- Bu makinalar küçük hacimli ve 15 HP'lik diesel bir motorla çalıştırılmalıdır,

- Temizleme ekipmanlarında geniş yüzeylere gereksinim yoktur.

10 yıllık bir çalışma sonunda uygun bir yerfıstığı hasat makinasının geliştirilmesi amacıyla çeşitli makinaların tarla deneylerinin yapıldığı bildirilmiştir. Bu deneylerde, engebeli arazilerde yerfıstığını yeşil aksamından yakalayarak söken bir makinaya gereksinim duyulduğu ve yolma performansının üstünlüğünden dolayı kayıpların ihmal edilebileceği vurgulanmıştır. Bunun gerçekleştirilmesinde bitkinin fiziko-mekanik özellikleri yanında yolma direnci ile toprak direnci arasındaki ilişkinin söküm olayında dikkate alınması gerektiği bildirilmiştir.

ASAE (1983), de oluşturulan teknik komisyon tarafından çeşitli tarımsal ürünlerin hava akımına karşı gösterdiği dirençlerin empirik eğrileri çıkarılmıştır. Bu eğrilere göre kabuklu yarfıstığı 3.0 - 8.0 pa/m bırakılma yükseklikleri arasında bırakıldığında hava akışına karşı direnci % 4,4 nemde 0,035-0,3 m³/s.m² arasında değişmekte olduğu bildirilmiştir. Bu değerler aşağıdaki eşitlikle elde edilmiştir.

$$\frac{\Delta P}{L} = \frac{a Q^2}{\log_e (1 + . Q)} \dots\dots\dots (1)$$

Burada;

- ΔP : Hava basıncı (pascal),
- L : Yatak derinliği (m),
- a, b : Ürün sabiti,
- Q : Hava akışı oranı (m³/s.m²)

DUSA (1984), "Malezya'da Yarfıstığının Mekanizasyonu" isimli çalışmada ülkesinin tarımsal yapısını şöyle özetlemiştir. Malezya'da nüfusun büyük bir kısmının tarımsal nüfusu oluşturduğunu ve bunların % 48'nin küçük işletmelerden meydana geldiğini vurgulamıştır. Yarfıstığı üretiminde, yarfıstığının sökülüp, kabuklu fıstığın elle ayrılmasında her başına 84 insan-saati ya da 100 kg fıstık başına 6,4 insan-saat'ı gerektiğini belirtmiştir. Ülkesinde hale gelen teknolojinin (insan gücü) etkinliğini sürdürmesini, yarfıstığı tüketiminin ticari amaçtan çok iç tüketime yönelik olmasına bağlamaktadır. Bu durumun modern teknolojiye geçişi engellendiğini belirtmiştir. Yarfıstığı üreten işletmelerin küçük, arazilerin parçalı oluşu ve modern makinaların ilk yatırım (dışalım) masraflarının yüksek oluşu, ticari amaçla kullanılan yarfıstığı hasat makinalarının ülkesi

için ekonomik olmayacağı vurgulanmıştır. Bu nedenle, ülke koşullarına uygun düşecek yerfıstığı söküm ve harmanlama makinelerinin özelliklerini şöyle sıralamıştır.

- Yatırım masrafları düşük olmalı,
- Tüm bölgelerde kullanılabilmeli,
- Fazla işçilik gerektirmemeli,
- İşletme masrafları düşük olmalı,
- Yetiştiriciler tarafından benimsenmeli ve küçük ölçekli işlemlerin kullanımına yönelik olmalı,
- Teknik bilgilerin dışında, kullanma ve bakım kolaylığı yanında parçaları değiştirilebilir özelliğe sahip olmalıdır.

AMEOBİ ve ark. (1984), "Tek Sıra Yerfıstığı Yolma Makinesi Geliştirilmesi" isimli çalışmalarında yolma silindirleri ile sökücü bıçakların toprağa dalma açısı üzerinde durmuşlardır. Farklı bıçaklarla farklı yolma silindirlerini değişik açıdan denemişler ve optimum bıçak dalma açısı 20° ve yolma silindirleri burun açısı 120° olarak bulunmuştur. Tek sıra yolma makinesinin basit bir çatı ve depodan oluştuğu, küçük ölçekli işletmelere yönelik olduğu bildirilmiştir.

YILDIZ ve ark. (1984), "Bazı Tarımsal Ürünlerin Hava Akımına Karşı Gösterdikleri Direncin Değişimi" isimli makalesinde Antalya tipi çerezlik yerfıstığının statik basınç ölçümleri $0,080-0,523 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-S}$ arasında değişen farklı hava akımında yapılmıştır. Ölçüm sonuçlarında ortalama basınç düşümü $\text{mmSS}/50 \text{ cm}$) $0,080 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ S}$ için $0,825$ ve $0,523 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-S}$ değerine karşılık $17,850$ olarak bulunmuştur. Sonuçta ele alınan ürünlerin hava akımına karşı gösterdikleri direnç, yükleme derinliğine bağlı olarak artmaktadır denmektedir.

3. MATERYAL ve METODLAR

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanlarının Genel Tanımı

Araştırma alanları, Adana'nın Ceyhan ilçesinden geçen Ceyhan Nehri kıyılarındaki Ceyhan serisi topraklarda I. ve II. ürün olarak, Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğindeki Menzilat serisi alanlarda II. ürün olarak; ve Adana'nın Karataş ilçesine bağlı Tuzla kasabasında Seyhan Nehri kenarındaki Siltli-killi bünyeye sahip alan üzerinde I. ürün olarak Mayıs 1981 - Kasım 1984 tarihleri arasında farklı işletme koşullarında yürütülmüştür.

Ceyhan serisi topraklar, genç aluviyal nehir teraslarından oluşmuş, genellikle drenajları iyi topraklardır. Bu topraklar Ceyhan nehri taşkın yaptığından ilk olarak taşkın etkisinde kalan alanlardır. Profil, kuru iken sarımsı kahve renkli olup, renk bakımından yeknesak bir özellik gösterirler. Üst toprak tekstürü genellikle siltli-killi tın, alt toprak ise siltli tındır. Genç oluşları nedeniyle üst toprağında çok zayıf bir strüktür oluşumuna karşın alt toprak tekseldir. Bütün profil kireçli olup profilde kireç hareketi görülmez (ÖZBEK ve Ark., 1981) (Şekil 19).

Menzilat serisi; bu seri Seyhan nehri yan derelerinin getirdiği çok genç aluviyal depozitlerden oluşmuştur. Hemen hemen düz ve düze yakın topografyalarda yer alırlar. Solumları (bitki köklerinin ulaşabildiği derinlik) muhtelif derinlikteki çakıl depozitleri tarafından kesilir. Yalnız A ve C horizonlarına sahiptir. Renkleri, kahve-soluk kahve arasında değişmektedir. Bütün profilde kireç miktarı yüksektir (ÖZBEK ve Ark., 1974) (Şekil 20).

Çizelge 19. Ceyhan Serisi Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Derinlik (cm)	PH	KDK meg/100 gr.	Değişebilir Kasyonlar meg/100 gr.			Ca CO ₃ (%)	Organik Madde (%)	Tekstür (%)			Tarlâ kap. %(P.v.)	Solma nok. %(P.v.)
			Co ²⁺ Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺			Kum	Silt	Kil		
A ₁	8.0	22.7	21.9	0.1	0.7	20.7	1.84	26.7	57.6	15.7	42.67	21.57
C ₁	8.1	21.8	20.8	0.1	0.7	21.3	1.66	26.7	57.7	15.6	44.90	22.84
C ₂	8.2	23.3	22.5	0.1	0.7	18.3	1.23	10.0	59.0	31.0		

Çizelge 20. Menzilat Serisi Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.

Derinlik (cm)	PH	KDK meg. 100	Değişebilir Kasyonlar meg/100 gr.			Ca CO ₃ (%)	Organik Madde (%)	Tekstür (%)			Tarlâ kap. %(P.v.)	Solma nok. %(P.v.)
			Co ²⁺ Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺			Kil	Kum	Silt		
A ₁	7.50	18.26	12.50	0.17	2.50	51.18	1.595	25.40	34.36	40.24	23.42	15.80
C ₁	7.70	31.70	7.75	23.40	0.33	36.80	1.910	27.00	35.96	37.04	27.25	20.20
C ₂	7.80	29.57	9.75	9.41	0.22	37.22	1.470	28.60	11.96	59.44		

ÖZBEK ve Ark., 1974.

1984 yılında Karataş ilçesi Tuzla kasabasında yapılan çalışma alanının toprak numunelerinin bünye tayini hidrometre metodu ile Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Toprak Fiziği laboratuvarında YEŞİLSOY ve GÜZELİŞ (1966)'e göre % 6.30 kum, % 52.20 silt ve % 41,5 kil oranlarını içeren siltli-kil bünyeli toprak olduğu anlaşılmıştır.

3.1.2. Yerfıstığı Bitkisi

ÖĞÜTÇÜ, (1969) ve ÖZDEN (1973) bildirdiklerine göre yerfıstığının sistematikteki yeri uzun süre tartışma konusu olmuştur. 1939 yılına kadar bilinen türü *Arachis hypogaea*'dir. Sonradan Hoehne tarafından 12 türü olduğu saptanmıştır. Sıcak ve ılıman iklim kuşağında yetiştirilebilen, gülgiller (Rosales) takımı ve baklagiller (Leguminosae) familyasından olup *Arachis hypogaea* türündendir. Bilinen ismi yerfıstığı olan *Arachis hypogaea* meyvelerini toprak altında oluşturduğu için *hypogaea* meyvesi üzerindeki işlemlerden dolayı da "Arachis" ismini almıştır.

Yerfıstığı yeşil aksamının büyüme durumuna ve tüketim şekline göre sınıflandırılarak özellikleri aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır (ÖĞÜTÇÜ 1969, WOODROOF 1973, ÖZDEN 1973). Büyüme şekline göre yerfıstıklarının a) yeşil aksamı dik büyüyen tipler, b) yeşil aksamı yayılgen olan tipler (Şekil 3 a ve b).

Yeşil aksamı dik olarak büyüyen tiplerde dallanma az, ilk ve son çiçeklenme, dolayısıyla olgunlaşma periyodu daha dardır. Yayılgen tiplerinde ise, yarı yayılgen olarak iki tipi mevcuttur. Bunlarda dallanma sayısı fazla ve dağınık, olgunlaşma dönemi başlangıç ve bitiş periyodu daha geniştir. Tüketim şekline göre çerezlik ve yağlık olarak iki gruba ayrılmaktadırlar.



Şekil 3. Büyüme çeşitlerine göre a) Yeşil aksamı dik,
b) Yeşil aksamı yayılğan yerfıstığı çeşitleri.

Araştırmada materyal olarak kullanılan çerezlik yerfıstığı, Bölgemizde Anamur cinsi olarak bilinen birinci ve ikinci kalite karışımı yarı yatık formdaki tiptendir. TS-310'a göre kabuk kırışıkları derin olmayan, açık krem renkli, iri, çoğunlukla sağlam yapılı ve içleri dolgun ve tohum zarları açık pembe renkli yerfıstıklarındır.

Ekimden yaklaşık 5 gün sonra tohumlar filizlenmekte, 1 ila 1,5 ay sonra çiçeklenme başlamakta, 4-5 aylık bir dönem içerisinde de hasat olgunluğuna erişmektedir. Bitkisel büyüme durumunu yakından izlemek amacıyla oluşturulan bir form yardımı ile zamana bağlı olarak bitkisel gelişime ilişkin değerler araştırma sonuçları bölümünde özetlenmiştir (Form: Ek-IV).

Yerfıstığında bitkisel gelişim, toprak yapısına, ekim yöntemine, sıra üzeri ve sıra arası mesafesine, bakım ve sulama sayısına bağlı olarak değişmektedir (WOODROOW, 1973; CHHINNAN, 1981; KANBER, 1983). Bu nedenle bitkisel büyüme ile ilgili şekil sadece araştırma alanındaki gözlemler sonucu elde edilmiştir. Ekimde kullanılan kabuklu yerfıstığının en, boy, kalınlık, hacim, özgül ağırlık ve farklınemdeki kritik hızları ve diğer bazı fiziko-mekanik özellikleri saptanarak Ek-II'de verilmiştir (MUTAF, 1961; ÖĞÜTÇÜ, 1962; AGRAWAL ve ark., 1973; SRIVASTAVA ve ark., 1976; SHELLARD ve ark., 1978; MOHSENIN, 1980; MOSER, 1984).

3.1.3. Araştırmada Kullanılan Söküm Alet ve Makinaları

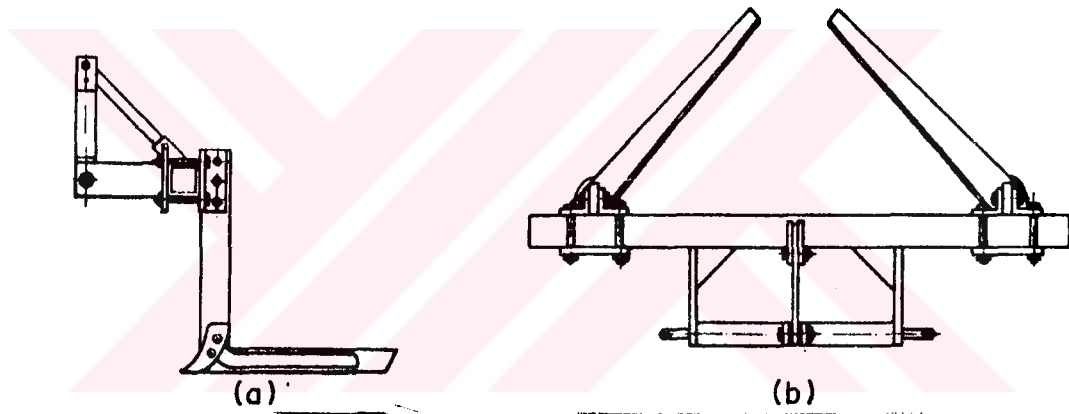
1. Dirgen (SMD)
2. Basit Söküm Aleti (SM 1)
3. Elevatörlü Özel Namlı Çevirme Düzenli Lilliston Söküm Makinası (SM 2)
4. Elevatörlü Basit Namlı Çevirme Düzenli Hobbs Söküm Makinası (SM 3)
5. Elevatörlü Basit Namlı Çevirme Düzenli TZDK Söküm Makinası (SM 4)
6. Bantlı Yolarak Sökme ve Harman Makinası (prototip) SM 5).

3.1.3.1. Dirgen (SMO)

Bölgemiz üreticilerinin yoğun olarak kullandığı üç parmaklı bir el aletidir. Dirgenle çalışmada, yerfıstığı bitkisi bir işçi tarafından dirgen yardımıyla tutunduğu topraktan gevşetilerek sökülme ve alt üst edilmeden olduğu yerde bırakılmaktadır. Arkadan gelen harmancı işçi grubu sökülmüş yerfıstığını yeşil aksamından tutarak toprağını silkelemekte ve ters çevirerek kabuklu fıstığı tenekelere sıyırmaktadır. Bazı yörelerde benzer işi yapan ve bel olarak isimlendirilen aletler de kullanılmaktadır.

3.1.3.2. Basit Söküm Aleti (SM 1)

Asma tip bir çatıya "V" şeklinde yerleştirilmiş bir çift bıçaktan oluşan basit bir söküm makinasıdır. Bu makine bir geçişte iki sıra fıstığı alttan kesmekte ve kısmen gevşeterek fıstığı dirgenle sökümde olduğu gibi tarlada bırakmaktadır. Daha sonra işçi, fıstığı yeşil kısmından elle çekerek topraktan çıkarmakta, toprağını silkeledikten sonra kabuklu fıstığı yanında bulunan bir kaba sayırmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Basit söküm aleti a) Yandan, b) Üstten.

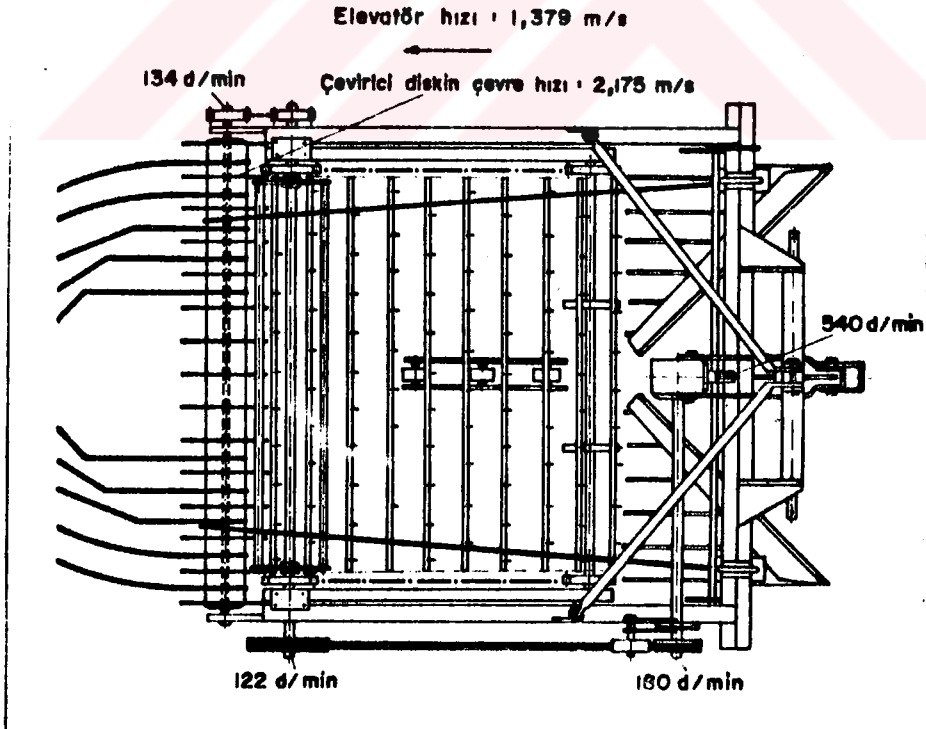
3.1.3.3. Elevatörlü Özel Namlı Çevirme Düzenli Lilliston Söküm Makinası (SM 2)

Çift sıra söküm yapabilen asma tip Lilliston marka yer-fıstığı söküm makinası bölgemiz üretimine ilk defa bu araştırmayla girmiştir. Daha önceleri Ege Bölgesinde Ege Üniversitesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümünce TOAG 329 nolu araştırmada kullanılmıştır.

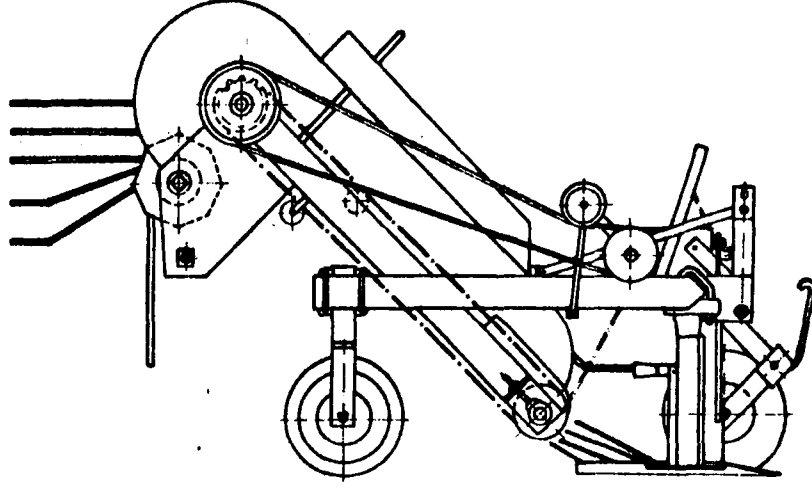
Lilliston marka söküm makinası ön kısımda iki adet sökücü bıçak ve bu bıçakları çatıya bağlayan ayaklarla, bıçakların sökerek yükselttiği yerfıstığını toprağından silkelê-

yerek arkadaki namlı çevirme düzenine ileten elevatör yardımıyla arkaya iletilen yarfıstığı tarla yüzeyine tek sıra namlı halinde kökler yukarı gelecek şekilde bırakan namlı çevirme ve yönlendirme çubuklarından ve iki adet mesnet tekerleğinden oluşmuştur (Şekil 5 a ve b).

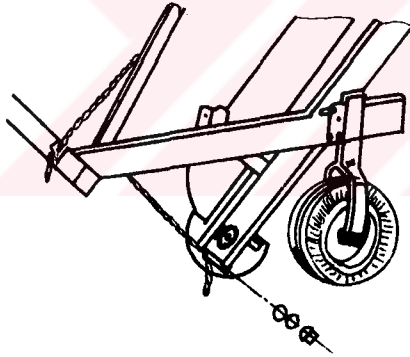
Yarfıstığı bitkisini traktörün ilerlemesine bağlı olarak söken payandaya bağlı bıçakların gerisine monte edilmiş 5'er adet çelik çubuk yardımıyla kesilerek toprakla birlikte kaldırılan bitki, elevatör önüne iletilmektedir. Elevatörün yerden yüksekliği, bir manivela sistemi yardımıyla ayarlanabilmektedir (Şekil 6). Bıçak altındaki payanda yardımıyla sökücü bıçakların her biri 523 mm, 660 mm ve 762 mm olmak üzere üç değişik kesme genişliğinde ayarlanabilmektedir (Şekil 7).



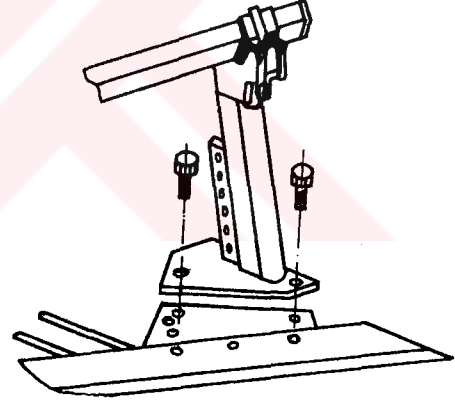
Şekil 5 a. Lilliston marka yarfıstığı söküm makinası üstten görünüş.



Şekil 5 b. Lilliston marka yerfıstığı söküm makinası yandan görünüş



Şekil 6. Elevatörün yüksekli-
liğini ayarlama mekanizması.



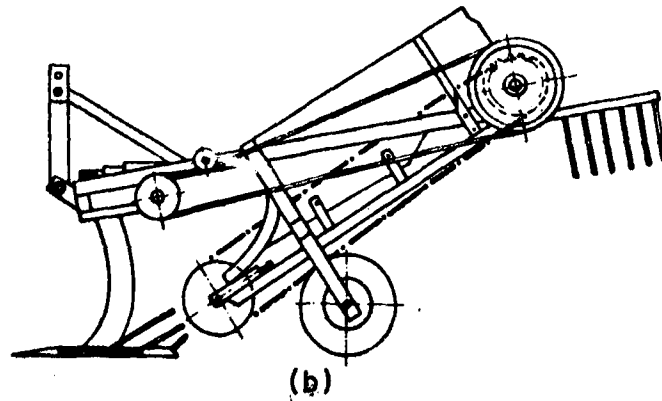
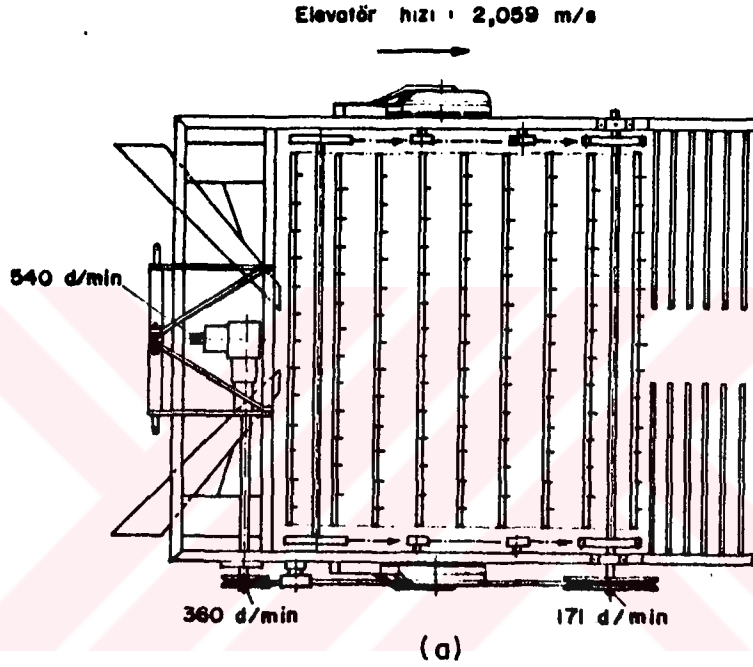
Şekil 7. Sökücü bıçak ve ayak
takımı.

Çizelge 21. Elevatörlü Özel Namlı Çevirme Düzenli Lilliston
Söküm Makinasının Özellikleri

Tüm genişlik	2 090 mm
Tüm uzunluk	3 206 mm
Tüm yükseklik	1 727 mm
Ağırlık	691 kg
Sökücü bıçak sayısı	2 adet
Dalma açısı	19°
Bıçak kesme ağızı uzunluğu	1 020 mm
Bıçak genişliği	
Burundan	100 mm
Kanattan	70 mm
Bıçak kalınlığı	12 mm
Bıçak gerisindeki parmak sayısı	5x2 adet
Bıçak ayağı (payanda)	2 adet 33x80x550 mm
Bıçak ayakları arası max. açıklık ..	1 600 mm
Elevatör :	
Genişlik	1 422 mm
Uzunluk	1 700 mm
Eğim	39°
Çevre hızı(540 PTO'da).....	1,379 ms ⁻¹
Pervaz sayısı	22 adet
Pervazdaki parmak sayısı	8 veya 9 adet
Elevatör max. kaldırma yükü	150 mm
Namlı çevirme düzeni :	
Disk sayısı	15 adet
Çapı	310 mm
Disk çevre hızı	2,175 ms ⁻¹
Yönlendirme çubuğu sayısı	2x5 adet

3.1.3.4. Elevatörlü Basit Namlı Çevirme Düzenli Hobbs Söküm Makinası (SM 3)

Çift sıra söküm yapan asma tip Hobbs marka söküm ünitesi, elevatör ve basit namlı çevirme düzeninden oluşmuştur (Şekil 8).

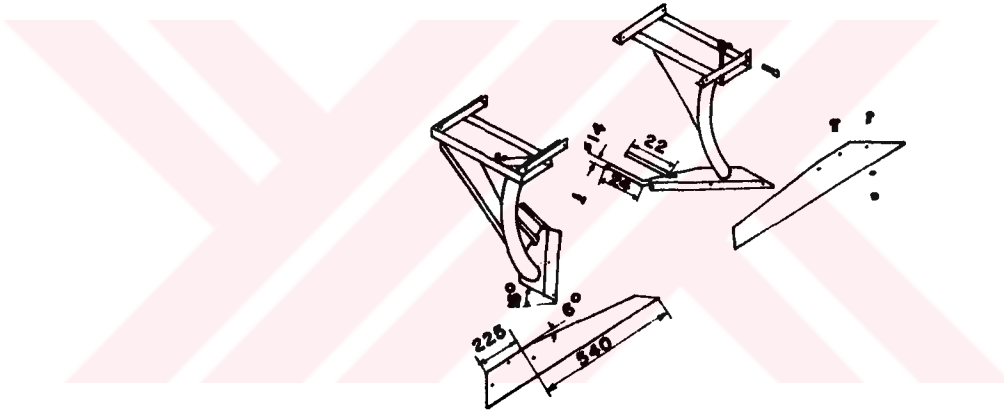


Şekil 8. Hobbs marka söküm makinası (a: üst, b: yan).

Çizelge 22 Elevatörlü Basit Namlı Çevirme Düzenli Hobbs
Söküm Makinasının Özellikleri.

Tüm genişlik	1 880 mm
Tüm uzunluk	2 370 mm
Tüm yükseklik	1 320 mm
Toplam ağırlık	330 kg
Sökücü bıçak sayısı	2 adet
Dalma açısı	16°
Uzunluğu	835 mm
Genişliği	
Burundan	140 mm
Kanattan	70 mm
Kalınlığı	10 mm
Sökücü bıçaktaki parmak sayısı	2
Sökücü bıçak ayağı (payanda)	3" boru
Söküm genişliği	
min	1 400 mm
max	1 700 mm
Elevatör	
Genişliği	1 460 mm
Uzunluğu	1 240 mm
Eğim	35°
Pervaz sayısı	19 adet
Pervaz ölçüleri	25x25x1395 mm
Pervazdaki parmak sayısı	19 adet
Maksimum demet kaldırma yükü	1 050 mm
Elevatör hızı (540 d/min için)	
Namlı çevirme düzeni	2 takım (sağ, sol)
Parmak sayısı	2x6
Parmak çapı	12 mm
Üç nokta askı sistemi muyluları	Kategori II

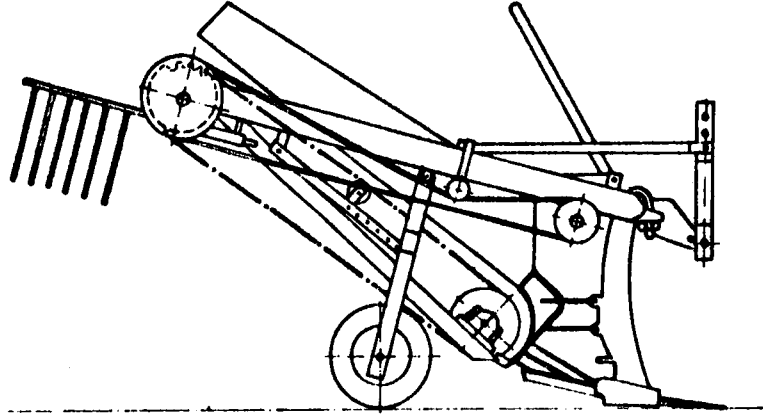
Hobbs marka söküm makinesi hareketini traktörün kuyruk milinden almaktadır. Makinanın kataloğunda kuyruk mili devri 545 dmin^{-1} için ilerleme hızı $6,4 \text{ kmh}^{-1}$ olarak verilmiştir. Üzerine iki adet yönlendirme parmağı kaynatılmış, sökücü bıçaklar, üç adet gömme başlı civata yardımıyla bıçak payandasına tutturulmuştur. Payandaya kaynatılan çelik çekme boru yardımıyla sökücü kısım ana çatıya bağlanmıştır (Şekil 9). Sıralar arası mesafe bıçağı çelik çekme borunun çatıya bağlandığı noktadaki civataların yerini değiştirilerek yapılabilir.



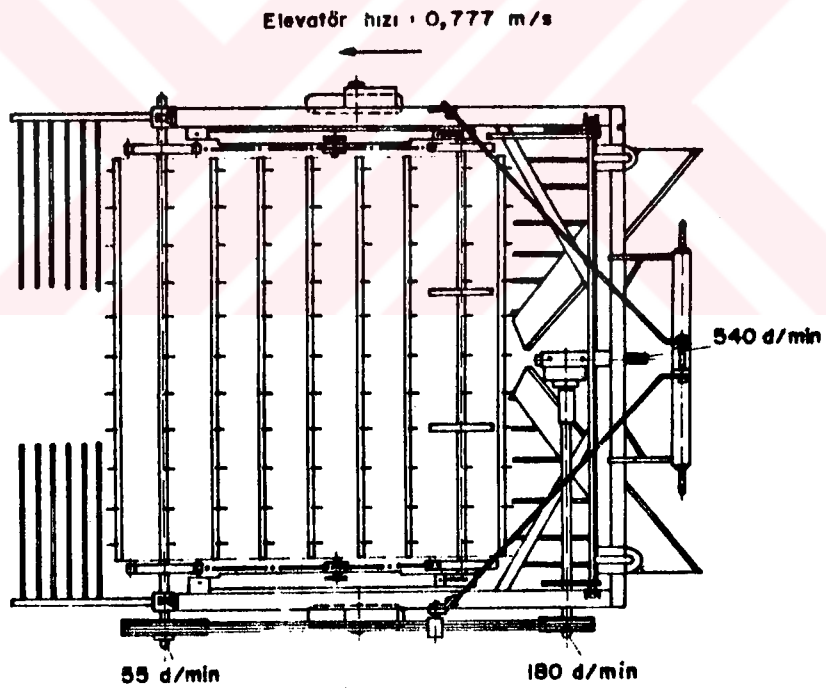
Şekil 9. Hobbs söküm makinesi sökücü bıçak ve ayak taımı.

3.1.3.5. Elevatörlü Basit Namlı Çevirme Düzenli TZDK Söküm Makinesi (SM 4)

Çift sıra söküm yapabilen asma tip TZDK yapımı yerfıstığı söküm makinesi; Lilliston ve Hobbs söküm makinalarına benzer bir söküm makinesidir. Bu makine; söküm ünitesi, elevatör ve basit namlı çevirme düzeninden oluşmuştur (Şekil 10). Traktörün ilerlemesiyle bitkiyi alttan keserek gevşeten bıçaklar, bıçak üzerine bağlanmış parmaklar yardımıyla kesilen bitkiyi elevatör parmakları önüne iletmektedir. Elevatör parmakları tarafından yakalanan yerfıstığı bitkisi.



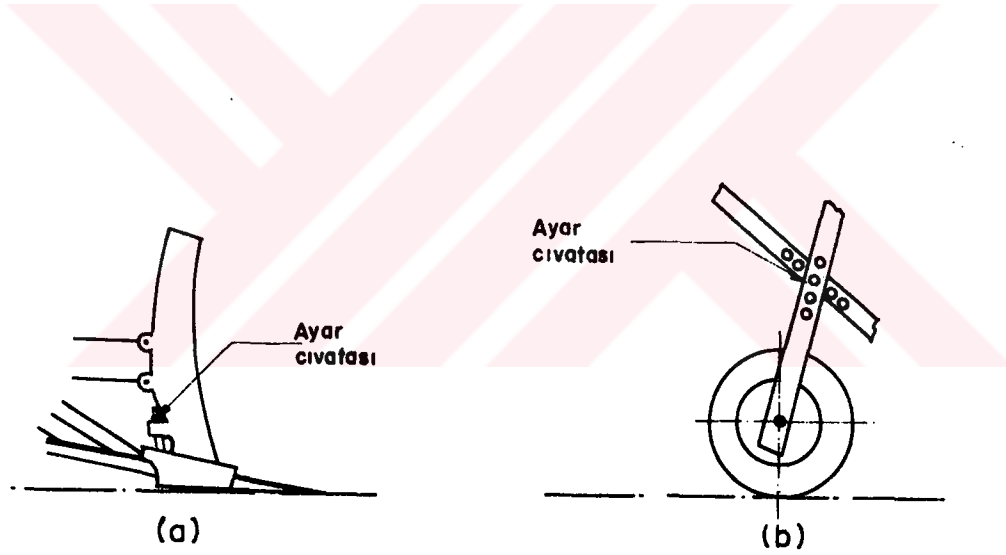
(a)



(b)

Şekil 10.. TZDK Yapıma yerfıstığı söküm makinası
a) yan , b) Üst görünüşleri.

geriye doğru hareket ettirilirken toprağı silkelemekte ve elevatör üzerindeki yönlendirici çubuklar ve basit namlı yapıcı yardımıyla tarla yüzeyine tek sıra halinde bırakmaktadır. Makinanın elevatörü hareketini traktör kuyruk milinden almaktadır. Makinanın ilerleme hızı 540 dmin^{-1} kuyruk mili devri için $6-8 \text{ kmh}^{-1}$ olarak verilmiştir. Sökücü bıçaklar derinlik ayarı ve iş genişliği ayarları bıçak ayağı alt ve üst kısmında bulunan civataların gevşetilmesiyle, elevatör eğim ve yükseklik ayarı ise, mesnet tekerleği payandasındaki civatanın yerini değiştirmekle yapılabilmektedir (Şekil 11).



Şekil 11. a) Sökücü bıçak derinlik ayar konumu,
b) Elevatör eğimi ayar konumu.

Çizelge 23. Elevatörlü Basit Namlı Çevirme Düzenli TZDK
Söküm Makinasının Özellikleri

Tüm uzunluk	2 750 mm
Tüm genişlik	1 900 mm
Tüm yükseklik	1 260 mm
Toplam ağırlık	560 kg
Sökücü bıçak sayısı	2 adet
Dalma açısı	21°
Uzunluğu	1 040 mm
Genişliği	min 100-max 140 mm
Kalınlığı	10 mm
Sökücü bıçaktaki parmak sayısı	5 adet
Söküm genişliği	
min	1 250 mm
max	1 500 mm
Elevatör	
Genişliği	1 380 mm
Uzunluğu	1 600 mm
Eğim açısı	32°
Pervaz sayısı	22 adet
Pervaz ölçüleri	0 Ø 35
Pervazdaki parmak sayısı	8-9 adet
Maksimum demet kaldırma yüksekliği.	1 060 mm
Elevatör hızı (540 d/min için).....	0,777 ms ⁻¹
Namlı çevirme düzeni	2 takım
Parmak sayısı	6x2 adet
Parmak çapı	Ø 12

Üç nokta askı sistemi muyluları I. ve II. kategori bir arada.

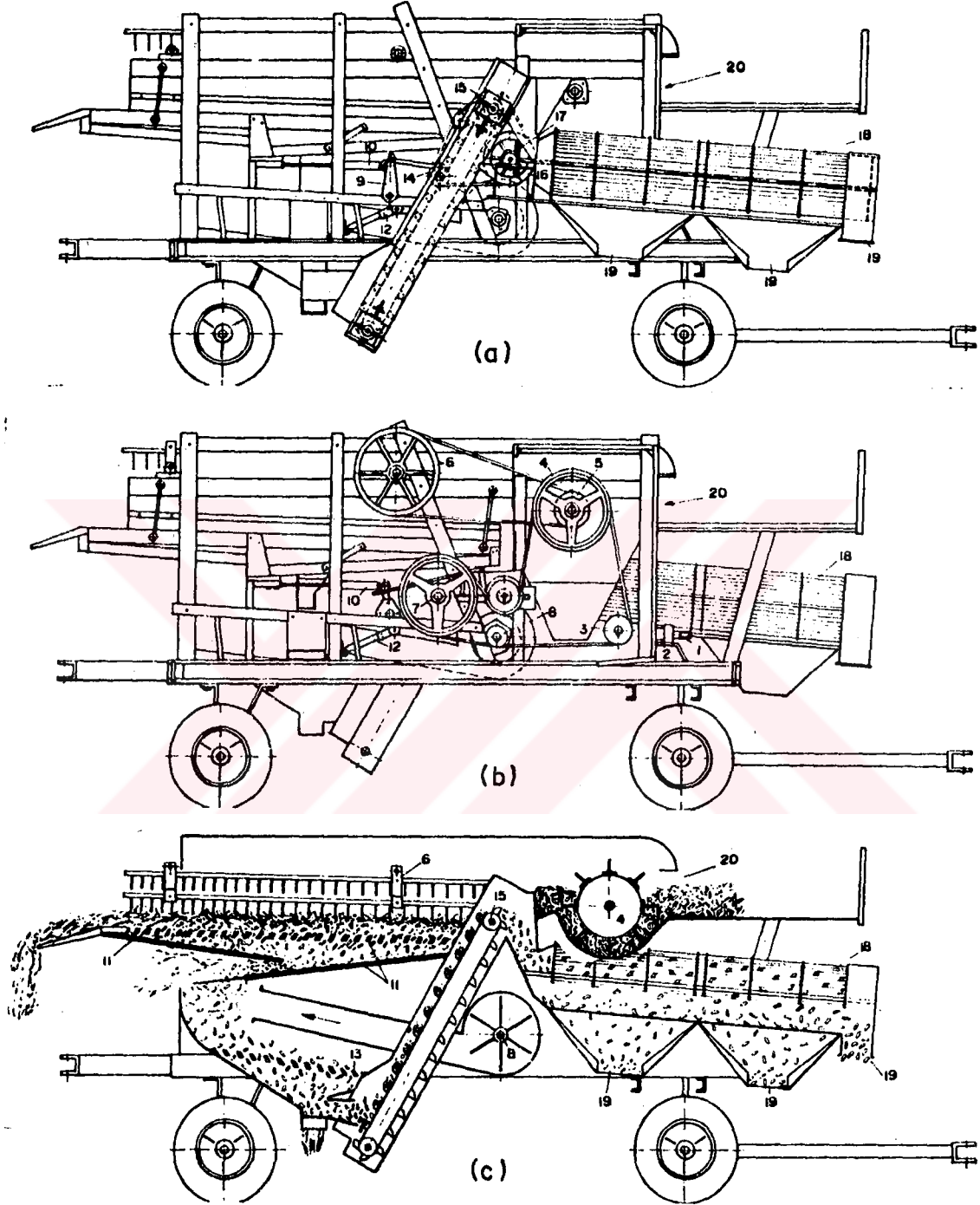
3.1.4. Araştırmada Kullanılan Harman Makinaları

3.1.4.1. Elle Harmanlama (HM 0)

2. Slattery Sabit Harman Makinası (HM 1)
3. Çekilir Tip Pikaplı Lilliston Harman Makinası (HM2)
4. Çekilir Tip Pikaplı Hobbs Harman Makinası (HM 3)
5. Yolmalı Söküm ve Harman Makinası (HM4)

3.1.4.2. Slattery Sabit Harman Makinası (HM 1)

Harmanlanabilme nemine kadar soldurulup harman yerinde yığılı haline getirilmiş yarfıstığıının harmanlanmasında kullanılan bu makina; harmanlama odası, sarsak düzeni, kabuklu yarfıstığını silindirik elek takımına ileten kovalı elevatör ile temizleme vantilatörü ve sınıflayıcıdan (silindirik elek) oluşmaktadır. Dirgenle, parmaklı dövücü-karşı dövücüye yedirilen yarfıstığı demetleri, burada harmanlanarak tüm materyal sarsaklar üzerine fırlatılır. Sarsakın yüzeyini üstten tarayacak şekilde monte edilmiş ve bir krank miline bağılı parmaklar, salınım etkisiyle sarsak üzerinde ilerleyen materyaldeki kabuklu fıstıkları sarsak aralıklarından aşağıya, vantilatör hava akımına iletirler. Vantilatör rüzgârının etkisiyle toz ve ince saman makinanın dışına atılırken, kabuklu yarfıstığı bir helezon götürücü tarafından kovalı elevatöre iletilir. Kovalı elevatöre gelen kabuklu fıstık bu elevatör yardımıyla silindirik elek takımına iletilmektedir. Sınıflandırılan ürün çuval olarak tarlaya bırakılmaktadır. Bu makine ile çalışmada yarfıstığı demetlerini yerden makina üzerine atmak için 1 kişi, makina üzerindeki yarfıstığını dövücü-karşı dövücüye yedirmek için 1 kişi, traktörü çalıştıran ve çuvalıyı kontrol eden 1 kişi olmak üzere en az 3 kişi gerekmektedir. Bu makinanın teknik ölçüleri ve değişik konumdaki çizimleri Şekil 12 a, b, c'de verilmiştir.



Şekil 12. Slattery sabit harman makinası.

a) Sağ yan,

b) Sol yan,

c) Harmanlama sırasında materyal akışı

Burada:

1. Kuyruk mili girişi,
2. Yön değiştirici dişli kutusu,
3. Dişli kutusu hareket çıkış mili "V" kayışı kasnağı,
4. Dövücü mili "V" kayış kasnağı,
5. Dövücü mili hareket çıkış düz kayış kasnağı.
6. Eksantrik yaydırıcı ve götürücü hareket giriş mili düz kayış kasnağı,
7. Elek kasası hareket giriş mili "V" kayış kasnağı,
8. Vantilatör hareket giriş mili "V" kayış kasnağı,
9. Elek kasası eksantrik kolu,
10. Üst elek hareket kolu,
11. Üst elek takımı,
12. Alt elek hareket kolu,
13. Alt elek takımı,
14. Elek kasası mili hareket ıkış "V" kayış kasnağı,
15. Kepçeli götürücü hareket giriş mili "V" kayış kasnağı,
16. Dikdörtgen delikli silindirik sınıflama eleği hareket giriş mili "V" kayış kasnağı
17. Dikdörtgen delikli silindirik sınıflama silindiri hareket giriş dişli sistemi,
18. Silindirik sınıflama ve mili,
19. uvallama yerleri,
20. Materyal besleme ağzı.

3.1.4.3. ekilir Tip Pikaplı Lilliston Harman Makinası(HM 2)

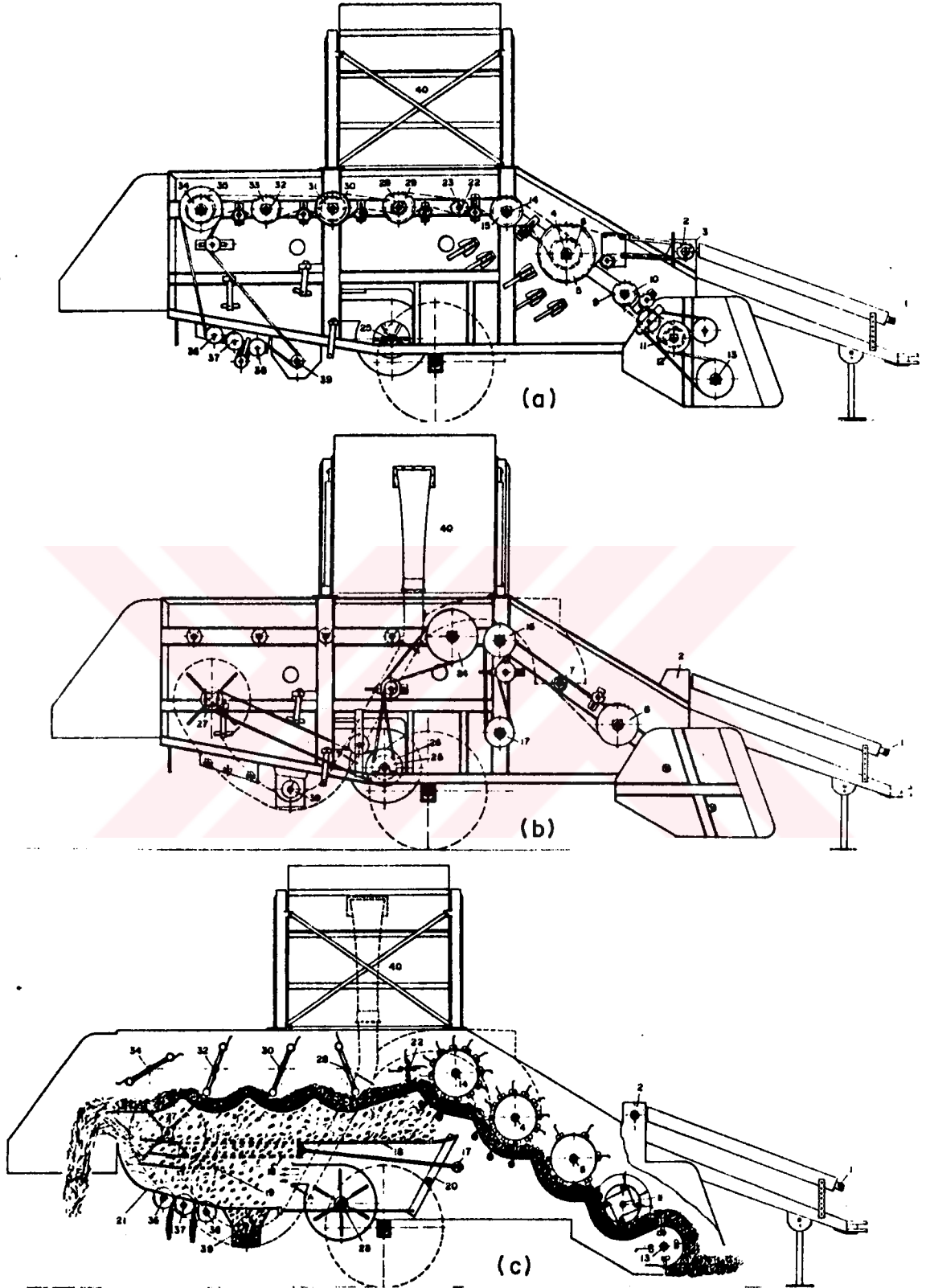
ekilir tip Lilliston pikaplı yarfıştığı harman makinası tarlada namlı haline getirilmiş ve doğal soldurmayla nemi % 25-30'a indirgenmiş yarfıştığı namlısını pikap yardımı ile yerden alarak harmanlayan bir makinadır. Pikap düzeni yardımıyla harmanlama düzenine gönderilen materyal içerisinde büyük taş, kök, vb. materyal bulunması halinde namlı iletici

emniyet kavraması hareketi durdurabilmektedir. Harmanlama kısmı, birbiri ardına yerleştirilmiş dört takım dövücü-karşı dövücünden ve üçü ikinci dövücüde, ikiside üçüncü dövücüde olmak üzere toplam 5 adet 3 değişik konumda ayar olanağı bulunan materyal ilerleme hızını düzenleyen taraklardan oluşur. Şekil (13.a). Bu tarakların konumu fıstık demetlerinin nem ve yoğunluğuna bağlı olarak ayarlanmakta, materyal akışına bir engel göstermediklerinde daha hızlı, materyalin hareketini önlediklerinde daha yavaş bir materyal akışı sağlamaktadırlar.

Dövücü-karşı dövücüde ginoforlarından kopartılan fıstıklarla, parçalanan yeşil aksam birbirleriyle senkronize olarak dönen dört adet parmaklı ayırma pervazı (çarkı) tarafından karıştırılarak geriye doğru iletilmektedir (Şekil 13 c'de 28,30,32,34). Bu nedenle bir taraftan kabuklu fıstıklar ızgaranın altına düşmesi sağlanırken, aynı anda fıstıkları alınmış materyal ızgara üzerinde yoluna devam ederek davlumbazdan dışarı atılmaktadır.

Temizleme kısmında bulunan vantilatörün (Şekil 13 c'de 25) üflediği havanın ve temizleme eleğinin yardımıyla ayırma düzeninden gelen kabuklu fıstık içindeki yaprak ve toz benzeri yabancı maddeler makinadan dışarıya atılır. Testere-li elek üzerinde (Şekil 13 c'de 36, 37, 38) toz ve toprak ızgaradan alta geçen sap vb. parçalardan temizlenen kabuklu fıstıklar makina tabanında bulunan helezon götürücü (Şekil 13 c'de 39) yardımıyla pnömatik götürücüye iletilir. Pnömatik götürücü ürünü depoya iletir. Yaklaşık 600 kg kabuklu fıstık alabilen depo (Şekillerde no.40) traktörden tahrik edilen tek etkili iki adet hidrolik silindir yardımıyla boşaltılmaktadır.

Çekilir tip yerfıstığı harman makinasının şematik görünüşleri Şekil 13 a, b, c'de verilmiştir.



Şekil 13. Çekilir tip pikaplı Lilliston harman makinası
 a) Sağ yan, b) Sol yan, c) Harmanlama sırasında materyal akışı.

Burada:

1. Kuyruk mili girişi,
2. Dişli kutusu,
3. Dişli kutusu,
4. 2'ci dövücü mili,
- 5.-6. 2'ci dövücü mili,
7. 2'ci dövücü mili hareket çıkış zincir dişlisi,
8. 1'ci dövücü mili ve hareket giriş zinciri dişlisi,
9. 1'ci dövücü mili üzerindeki namlı iletici koruma kavraması,
10. 1'ci dövücü mili hareket çıkış zincir dişlisi,
11. Yedirici mili ve hareket giriş zincir dişlisi,
12. Yedirici mili hareket çıkış "V" kayış kasnağı,
13. Kaldırıcı pikap mili ve hareket giriş "V" kayış kasnağı,
14. 3'cü dövücü mili ve hareket giriş zincir dişlisi,
15. Hareket çıkış zincir dişlisi,
16. 3'cü dövücü mili ve hareket
17. Elek kasası mili ve hareket giriş "V" kayış kasnağı,
18. Üst elek takımı,
19. Sabit elek,
20. Üst ve alt elek hareket kolu,
21. Alt elek,
22. Yayırcı mili ve hareket giriş zincir dişlisi,
23. Yayırcı mili hareket çıkış zincir dişlisi,
24. Yayırcı mili hareket çıkış "V" kayış kasnağı,
25. Temizleme vantilatörü mili ve hareket giriş "V" kayış kasnağı,
26. Temizleme vantilatörü mili hareket çıkış "V" kayış kasnağı,
27. Götürücü vantilatörü giriş mili ve "V" kayış kasnağı,
28. 1'ci malama götürücü mili ve hareket giriş zinciri dişlisi,

29. 1'ci malama götürücü mili hareket çıkış zinciri dişlisi,
30. 2'ci malama götürücü mili ve hareket giriş zincir dişlisi,
31. 2'ci malama götürücü mili hareket çıkış zincir dişlisi,
32. 3'cü malama " " " giriş " dişlisi,
33. 3'cü malama " " " çıkış " dişlisi,
34. 4'cü malama götürücü mili hareket giriş zincir dişlisi,
35. 4'cü malama götürücü mili hareket çıkış "V" kayış kasnağı,
36. 1'ci testere mili ve "V" kayış kasnağı,
37. 2'ci testere mili ve "V" kayış kasnağı,
38. 3'cü testere mili ve "V" kayış kasnağı,
39. Kabuklu fıstık elevatörü giriş mili ve "V" kayış kasnağı,
40. Kabuklu fıstık deposu.

3.1.4.4. Çekilir Tip Pikaplı Hobbs Harman Makinası(HM 3)

Çekilir tip Hobbs marka pikaplı yerfıstığı harman makinası, tarlada namlı haline getirilmiş ve doğal soldurmayla nemi % 20-25 indirgenmiş yerfıstığı demetlerini önündeki pikap yardımıyla yerden alarak besleme düzenine sevk ederek harmanlayan bir makinadır. Bu makina çalışma prensibi açısından Lilliston marka harmanlama makinasının bir benzeri olmasına rağmen, yapım yönünden bazı değişikliklere sahiptir. Genel olarak bu makina işlevsel yönden pikap, materyal, besleme ve harmanlama ünitesi ile ayırma ve temizleme ünitesi olarak gruplandırılabilir.

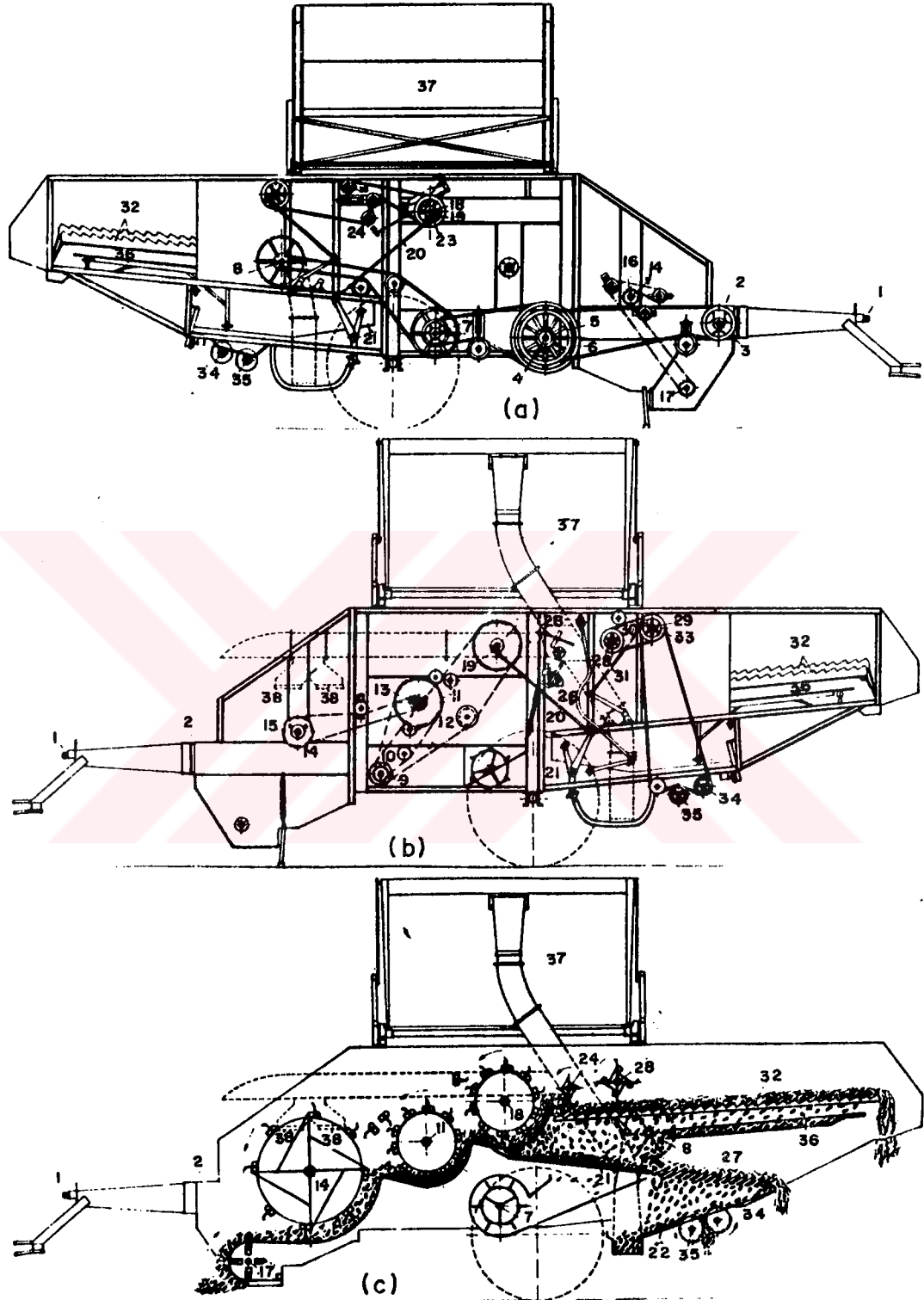
Ündeki pikap düzeni yardımıyla besleme ünitesine gönderilen yarfıstığı demetleri dövücülerden geçtikten sonra fıstıklarından ayrılmış ve iri saplar parçalanmış olarak sarsaklara iletilmektedir. Sarsaklara gelen materyal sarsak gruplarının ileri-geri hareketi yardımıyla bir taraftan davlumbaza doğru ilerlerken diğer taraftan sarsak hareketi etkisiyle kabuklu fıstıkların kör elek üzerine düşmesi sağlanırken, aynı anda kaba saman davlumbazdan dışarı atılmaktadır (Şekil 14 c).

Temizleme kısmında bulunan vantilatörün (Şekil 14 c'de 7) üfllediği hava ve elek uzantısı yardımıyla kabuklu fıstık içindeki yaprak, vb. maddeler makinadan dışarı atılmaktadır. Temizlenen kabuklu fıstıklar makinanın tabanında bulunan iki batarya şeklinde yerleştirilmiş temizleme testeleri (Şekil 14 c'de 34, 35) üzerinden geçirilerek pnömatik götürücü önüne iletilmektedir. Pnömatik götürücü temizlenmiş kabuklu fıstığı depoya götürmektedir. Depo; traktörden alınan tek etkili iki adet hidrolik silindir yardımıyla boşaltılabilmektedir.

Makinanın çalışma prensibi ve ana organları şematik olarak Şekil 14 a,b,c'de görölmektedir.

Şekil 14'deki parça isimleri :

1. Kuyruk mili girişi,
2. Yön değiştirici ana dişli kutusu,
3. Yön değiştirici çıkış mili kasnağı,
4. Hareket dağıtım mili,
- 5-6. Hareket dağıtım mili üzerindeki "V" kayış kasnağı,
7. Temizleme vantilatörü mili ve kasnağı,
8. Götürücü vantilatör,
- 9-10. Hareket dağıtım mili üzerindeki zincir dişlileri,
11. 1'ci dövücü mil,
- 12-13. 1'ci dövücü mil üzerindeki zincir dişlileri,



Şekil 14. Çekilir tip pikaplı Hobbs harman makinası.

a)Sağ yan, b)Sol yan, c)Harmanlama sırasında materyal akışı.

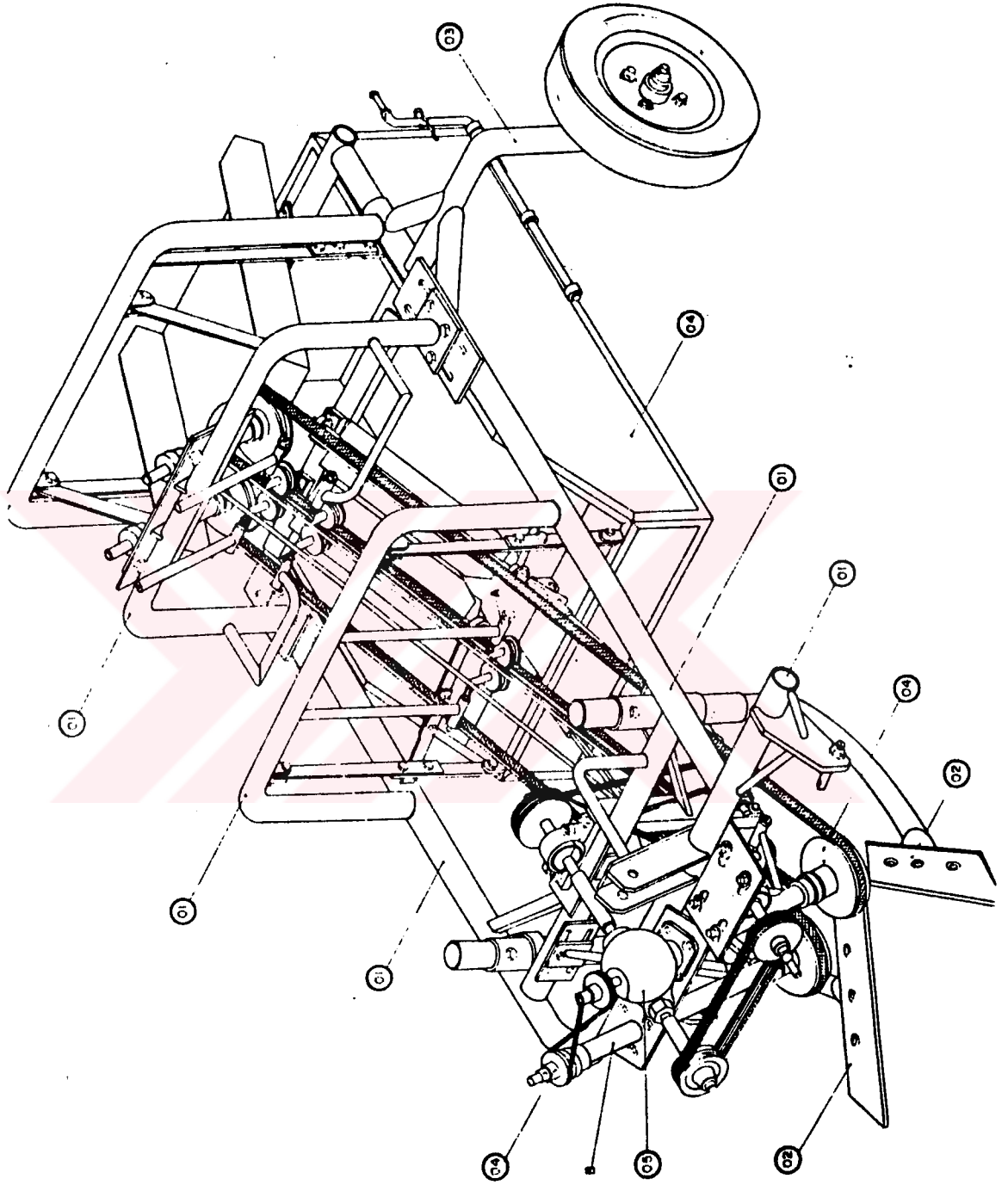
14. Yedirici mili,
15. Yedirici mil üzerindeki zincir dişli,
16. Yedirici mil üzerindeki zincir dişli,
17. Kaldırıcı mili üzerindeki zincir dişli,
18. 2'ci dövücü mili,
19. 2'ci dövücü mili üzerindeki zincir dişlisi ve 1'ci elek, toplama kasası ve eksantriği,
20. I'ci elek ve toplama kasası eksantrik kolu,
21. 1'ci elek,
22. Toplama kasası,
23. 2'ci dövücü mil üzerindeki "V" kayış kasmağı,
24. 1'ci yaydırıcı mili,
25. Elek uzantısı hareket mili,
26. Elek uzantı kasası eksantriği ve kolu,
27. Elek uzantısı,
28. 2'ci yaydırıcı mili,
29. Sarsak hareket mili,
30. Sarsak eksantriği,
31. Eksantrik kolu,
32. Sarsaklar,
33. Testere hareket kasmağı,
34. I'ci testere mili,
35. II'ci testere mili,
36. Kör elek,
37. Depo,
38. Çuvallama,

3.1.5. Yolmalı Söküm ve Harman Makinesi (HM 4).

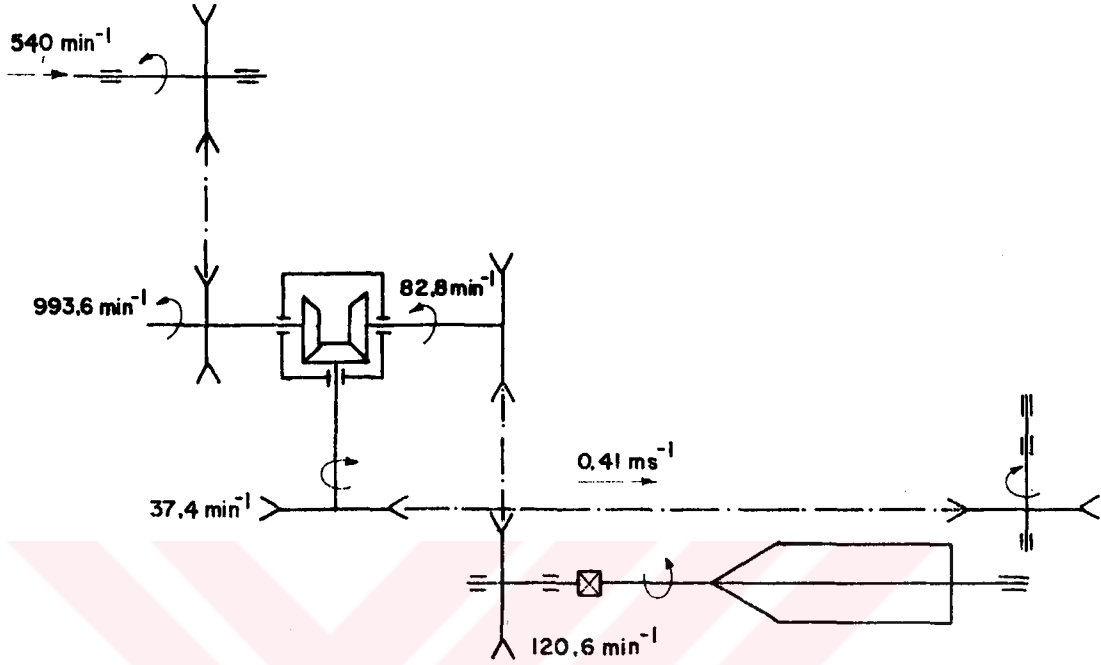
Hareketini traktörün kuyruk milinden alarak çalışan ve tek sıra halindeki yerfıstığını bir taraftan sökerken aynı anda da harmanlayan bir makinadır. Bu makine araştırmanın gelişimi içerisinde Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekani-

zasyon Bölümünde gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Yapımında geniş çapta 1981 yılı anket sonuçları ve üreticilerle yapılan görüşmelerden elde edilen izlenimlerden yararlanılmıştır. Prototip hasat makinası, traktörün ilerlemesine bağlı olarak tek sıra yarfıstığına alttan sökerek kısmen kaldıran bir çift bıçak ünitesinden, sökülen yarfıstığına yeşil aksamından yakalayarak dövücü üniteye ileten 30 x 4400 ölçülerindeki bir çift "V" kayışının oluşturduğu götürücü üniteden, götürücü üniteye ilerleyen bitkinin meyvelerini yeşil aksamından yolarak ayıran dövücü kısım ve depodan oluşmaktadır (Şekil 15).

Bıçakların sökerek kısmen kaldırdığı yarfıstığı bitkisi biri diğerini geziye doğru sürükleyerek hareket eden ve birbirine dıştan temas eden bir çift "V" kayışı tarafından yakalamarak arkaya doğru iletilmektedir. "V" kayışları tarafından yakalanarak arkaya doğru götürülen yarfıstığının yeşil aksamının yakalanması anında, yolma ünitesinden geçerken yeşil aksamın tarla yüzeyine bırakılmasında doğabilecek sakıncaları ortadan kaldırmak için 4 takım gerdirme makaraları V kayışı üzerine yerleştirilmiştir. Sökücü bıçaklar tarafından alttan kesilen yarfıstığı bitkisi traktörün ilerlemesiyle birlikte yeşil aksam 5 nolu kasnaklar tarafından aynı yönde itilerek bir araya getirilmektedir. Bir araya getirilen yeşil aksam 1'ci takım gerdirme makaralarıyla sıkıştırılan "V" kayışı tarafından yakalanarak arkaya doğru gönderilmektedir. Kayışlar arasına tutunarak ilerleyen yarfıstığı bitkisi, birbiriyle 45°'lik faz farkı ile senkronize olarak aynı yönde dönen bir çift yolma ünitesi içerisinden geçerken kabuklu fıstıklar ginoförlerinden kopartılarak depoya, yeşil aksam ise yine kayışlar arasında yoluna devam ederek, arkadan tarla yüzeyine bırakılmaktadır (Şekil 17). Yolma anında yarfıstığı yeşil aksamında depoya düşmesini engellemek için yolma başlangıcı ve sonuna 2 takım gerdirme makaraları konmuştur. Transmisyon sistemi Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 15. Prototip yerfıstığı harman makinası

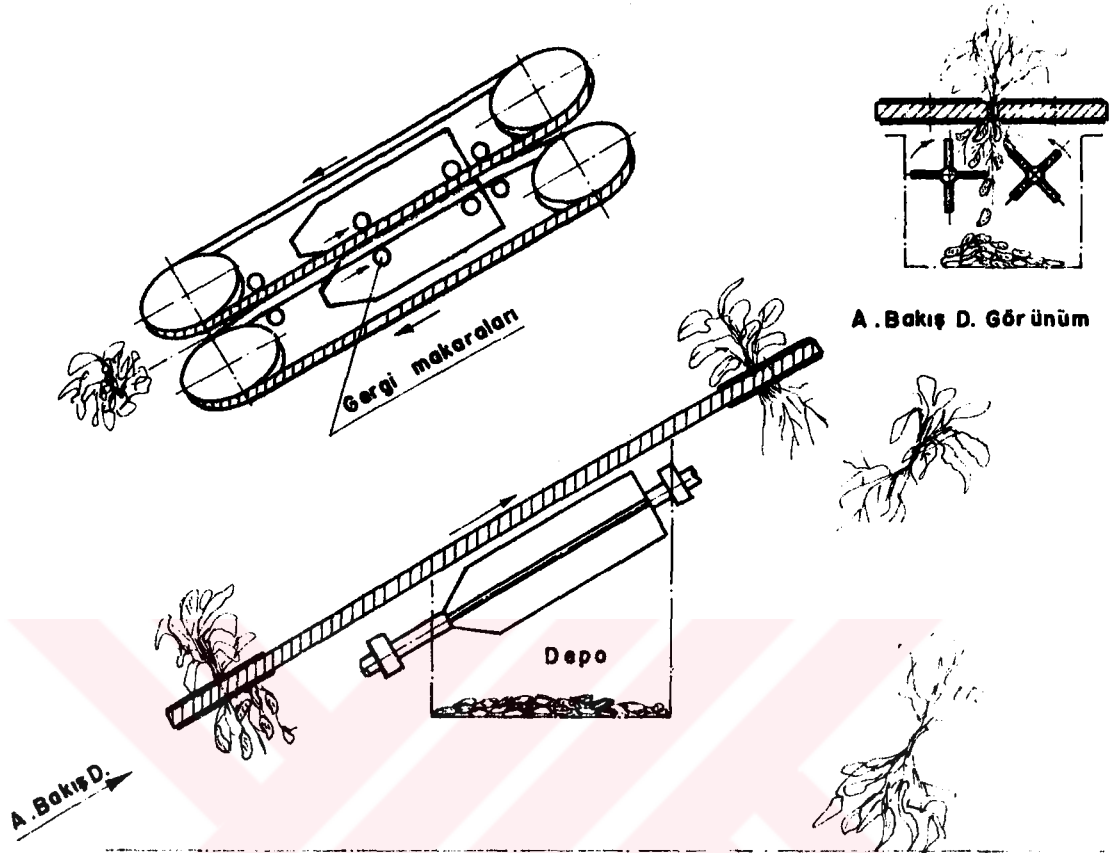


Şekil 16. Prototip hasat makinasının transmisyon sistemi.

Yolma sisteminden geçen yeşil aksamın tarla yüzeyine bırakılması anında taşıma sistemi sonundaki "V" kayışının kasnaklarına sarılmasını engellemek amacıyla 1 takım gerdirme kasnakları da iletim sistemi sonuna yerleştirilmiştir. Son kısımdaki gerdirme kasnakları yardımıyla sıkıştırılan yeşil aksam, ilerlemeyle birlikte birden gevşemekte ve yönlendirme sacı yardımıyla tarla yüzeyine bırakılmaktadır (Şekil 17).

Teknik Ölçüleri :

Tüm genişlik	1 790
Tüm uzunluk	2 950
Tüm yükseklik	1 400
Toplam ağırlık	500 kg
Sökücü ünite	
Sökücü bıçak sayısı	2 adet



Şekil 17. Prototip hasat makinasının çalışma anındaki şematik görünüşü.

Dalma açısı	17°
Uzunluğu	580 mm
Genişliği	100 mm
Kalınlığı	10 mm
Sökücü bıçak ayağı	Çekme boru Ø60
Söküm genişliği	750 mm

Götürücü Ünite

Bitki yakalama kasnakları	2 adet Ø 210
Bitki yakalama kasnakları yerden yüksekliği	200 mm
Bitkiyi götürücü kayışlar	2 adet 30x4 400

Gergi makaraları 8 adet \emptyset 85
Götürücü kayış hızı 0,91 ms⁻¹

Yolma Ünitesi

Pervaz sayısı 2 adet
Pervazdaki kanal sayısı 2x4 adet
Pervaz etkili yolma uzunluğu 500 mm
Pervaz uzunluğu 850 mm
Pervaz mili çapı \emptyset 21
Pervaz devri 1 254
Pervaz çapı \emptyset 30

Depo

Tüm genişlik 730 mm
Tüm uzunluk 1 380 mm
Tüm derinlik 400 mm
Depo yerden yüksekliği 190 mm

Ana çatı

Yerden yüksekliği 700 mm
Ana çatı malzemesi Çekme boru \emptyset 76

3.2. Yöntemler

3.2.1. Söküm ve Harmanlamada Uygun Gün Sayılarının Saptanması

Yerfıstığı üretiminde çalışılabilir gün sayısının saptanması, söküm ve harmanlamada kullanılan makinelerin tarla işlemlerini uygun bir dönemde gerçekleştirmesi ve rizikosuz bir üretimin ilk adımıdır. Bu dönemde ortaya çıkan meteorolojik etmenler, tarlada çalışılabilir zamanı, dolayısıyla işlemlerin istenilen dönemde bitirilebilmesini sınırlandırıcı etkiye sahiptir. Meteorolojik etmenlerin tarla işlemlerini etkileyiş biçimi ve tekrar etme olasılıkları istatistik yöntemlerden yararlanılarak belirlenmesi tarımsal işlem için uygun dönemdeki çalışılabilir zamanın bulunmasında ilk aşamadır (BÖLÜKOĞLU, 1982). Bu konuda yapılan çalışmaların tamamında amaca bağlı olarak yağış, sıcaklık, buharlaşma gibi meteorolojik verileri ayrıntılı olarak incelemek için bir çok frekans dağılım türleri kullanılabilir. Bunlar içerisinde TÖLÜCÜ (1979)'un bildirdiğine göre en çok kullanılanları normal, log-normal, log-pearson tip III, exponansiyal, Gamma, tamamlanmamış Gamma, Beta, Weibull, Poisson, Binomial, Geometrik ve bunun gibileridir (FRIEDMAN ve JAMES, 1957; Mc. GUINNESS, 1964; CHOW, 1964; FAHLBUSCH ve MUIR, 1974).

Tarlada çalışılabilir gün sayılarının saptanmasında daha çok toprak yapısı ve yetiştirilen ürünün özelliğine bağlı olarak etkili yağış sınırı saptanmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalarda yağışlı ve yağışsız günlerin sınırını JONES ve arkadaşları (1972), FULTON ve arkadaşları (1976), ÖNAL ve arkadaşları (1980)'de 0,25 mm/gün; AMİR ve ARNOLD (1976) 2,5 mm (mm/gün) olarak almışlardır.

Bu araştırmada; çalışılabilir gün sayıları I. ve II ürün

olarak ekimi yapılan yerfıstığına, hasat tarihlerine denk düşen Eylül-Ekim, Kasım-Aralık dönemlerini kapsayacak şekilde çözümlenmeye tabi tutulmuştur. Çalışma alanlarındaki (Ceyhan-Adana) çalışılabilir gün durumunu ortaya koyabilmek için 1940-1981 yılları arası günlük yağış değerlerinden yararlanılmıştır.

Makinayla çalışılabilir gün sayılarının saptanmasında yağışlı ve yağışsız günler sınırı eöküm ve harmanlama için 0,5 mm/gün olarak belirlenmiştir. 0,5 mm sınırı 1981-1984 yılları arasındaki yürütülen çalışma içerisinde, pratik tarla gözlemleri sonucu bulunmuştur.

Yerfıstığı ekilen topraklar genellikle hafif bünyeli olduğu için 0,5 mm ve daha az yağış makinayla çalışmayı etkilememektedir.

42 yıllık verilerin çözümlenmesinde I ve II'ci ürün yerfıstığı üretimi için hasat dönemi iki periyoda ayrılmıştır. Uzun yıllık yağış verileri günlük olarak değerlendirilerek I'ci ürün için I'ci dönemde (Eylül-Ekim), II'ci ürün için II'ci dönemde (Kasım-Aralık) ayları içerisinde makinalı hasat için tarlada arka arkaya 1 gün; 2 gün; 3 gün; 4 gün ... 7 gün hiç yağış düşmeden çalışılabilir gün sayılarının frekansları ve olasılıkları saptanarak gelecekteki bir olayın sezinlenmesi yapılmaya çalışılmıştır. Bu çözümlerde Fortran IV bilgisayar dilinde hazırlanan bir programdan yararlanılmıştır (Ek I). İşlemlerin çözümlenmesinde sırasıyla,

1- 1940-1981 sürecindeki her yıl için sadece Eylül-Ekim, Kasım-Aralık ayları günlük yağış değerleri bilgisayara kaydedilmiştir.

2- Ekim ayı Eylül'e, Aralık ayı da Kasım'a iliştilerilerek iki adet 61'er günlük hasat periyotları elde edilmiştir.

3- Her hasat periyodu için n- günlük yağışsız süreçlerin frekansları bulunmuştur. Bunun için bilgisayar 61 günlük

periyodun 1'ci gününden başlayarak 51-(n-1)'inci güne kadar birer birer atlayarak arka arkaya n günlük süreçlerin her gününde 0,5 mm'den az yağışlı olup olmadığını kontrol etmiştir. 61 günlük periyotta toplam 51-(n-1) adet n günlük süreç bulunmaktadır. Bunların baştan sonuncuya kadar taranması sonucu sayılan kuru süreçler adedi frekansı (F_n) ve bunun 61-(n-1)'e bölümü de bağıl frekansı (f_i) vermiştir (STEEL ve TORRIE, 1960; OSTLE, 1963).

$$f_i = \frac{F_n}{61-(n-1)} ; \dots\dots\dots (2)$$

n : 1,2,3, ... 7 gün sayıları

4- Böylece 42 adet frekans ve bağıl değerleri tablo haline getirilmiştir. (Ek I), 42 yıl istatistiksel anlamda oldukça büyük bir örnek serisi vereceği için bağıl frekansların ortalaması uzun zaman olasılıklarına yakındır varsayımı yapılmıştır.

5- Ayrıca 42 adet frekansların ortalaması, standart sapması, varyasyon katsayıları ve çarpıklık katsayıları hesaplanmıştır (Ek I).

Gerek I ve gerekse II'ci hesap periyodu içinde 1'den 7'ye kadar herhangi bir n günlük yağışsız süreç olasılığı güvenilir bir şekilde tahmin edebilmek için değişkenlerin hepsine Gamma dağılımı uydurulmuştur. Gamma dağılım çarpıklığı değişebilen ve çarpıklık katsayısı sıfır iken normal dağılıma dönüşen örnek ve problemin doğasına uygun bir dağılım olduğu için tercih edilmiştir. 1'den 7'ye kadar herhangi bir n için n günlük yağışsız süreçlerin adedi Gamma dağılımına uygun olarak % 95 ve % 99 olasılıklarla hesaplanmıştır. Burada;

$$\text{olasılık } (x \leq x^x) = 0,05 = 1-0,95 \dots\dots\dots (3)$$

eşitliğinde x ; n günlük yağışsız süreçler (günler) adedini temsil eden değişken ise; x^x , x 'in % 5 riskle eşit veya büyük kalacağı adet değeridir. (3) eşitliğindeki değeri aşağıdaki verilen frekans faktörü denkleminde bulunur.

$$x^x = \bar{x} \pm SS.K \dots\dots\dots (4)$$

Burada;

\bar{x} : Ortalama değer,

SS : Standart sapma,

K : Uydurulan dağılım için tablodan seçilen frekans faktörüdür.

Gama dağılımı için K: fonksiyon (olasılık, çarpıklık katsayısı)dır ve K tablosu HARTER, (1976) tarafından verilmiştir. Örnek serilerden hesaplanan \bar{x} ve SS değerleri ve çarpıklık katsayıları ile % 95 ve % 99 olasılık için Harter tablosundan seçilen K değerleri 4 nolu eşitlikte yerine konarak x^x lar hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler (Ek-I) bilgisayar çıktısının altına ilave edilmiştir.

3.2.2. Araştırmada Uygulanan Yetiştirme Tekniği

Ekim öncesi santrifüjlü gübre dağıtma makinasıyla 20 kgd^{-1} , 18-46-0 gübresi atılmış ve 3 kez kültivatör, 3 kez tapan çekildikten sonra pnömatik hassas ekim makinasıyla, sıralar arası mesafe söküm ve harmanlama makinasının rahat çalışabileceği koşullar dikkate alınarak 75 cm olarak ekim yapılmıştır. Ekim sırasında tohumluk, hastalık ve toprak altı zararlılarına karşı Dursban WP 25 ve Baviston toz ilaç karışımları 100 kg tohumluk fıstığa 200 gram gelecek şekilde ilaçlanmıştır. Bakım işini çiftçi kendisi üstlenmiş-

tir. Genellikle bakım döneminde 2 el, 3 traktör çapası ve 3-4 kez de sulama yapılmıştır (Çizelge 24).

Çizelge 24. Yerfıstığı Yetiştiriciliğinde Uygulanan İşlemler

İşlemler	Uygulama yöntemi	İşlem sayısı
Ön bitki	Yer fıstığı	
Toprak hazırlığı:		
Derin sürüm	Pullukla	1 defa
İkileme	Kültivatör	3 defa
Tesviye	Tapan	3 defa
Ekim		
Tohum ilaçlaması		
Durepan WP25	Tarla başında	200 gram/100 kg.
Baviston	Ekim öncesi	
Makine ile	Pnömatik ekim mak.	
Sıralar arası mesafe	75 cm	
Sıra üzeri mesafe	16 cm	
Bakım		
Çapalama	Traktör	3 defa
Çapalama	El ile	2 defa
Sulama	Sulama	3-4 defa

Ceyhan serisi

1982 yılında çalışmanın bir benzeri ikinci ürün olarak Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanlarındaki Menzilat Serisindeki ağır topraklarda 3 yıl süre ile yürütülmüştür.

Ekim öncesi ön bitki buğday olup, hasat'tan hemen sonra anız yakılmış ve tavşuyu verilerek tarlanın tava gelmesi beklendikten sonra önce pullukla derin sürüm, arkasından 2 kez kültivatör, 2 kez diskaro ve 3 kez tapan çekilerek pnömatik hassas ekim makinasıyla ekim yapılmıştır. Ekimde sıra üzeri mesafesi 20 cm, sıra arası 75 cm olarak seçilmiştir. Ekim öncesi 20 kgda⁻¹, 20-20-0 gübresi atılmış ve tohumluk hastalık ve toprak altı zararlılarına karşı Durspan WP 25, Baviston tohum ilaçlarıyla tarla başında ilaçlanmıştır. Çerezlik için 100 tane ağırlığı 670 gram olan Anamur cinsi tohumluk kullanılmıştır.

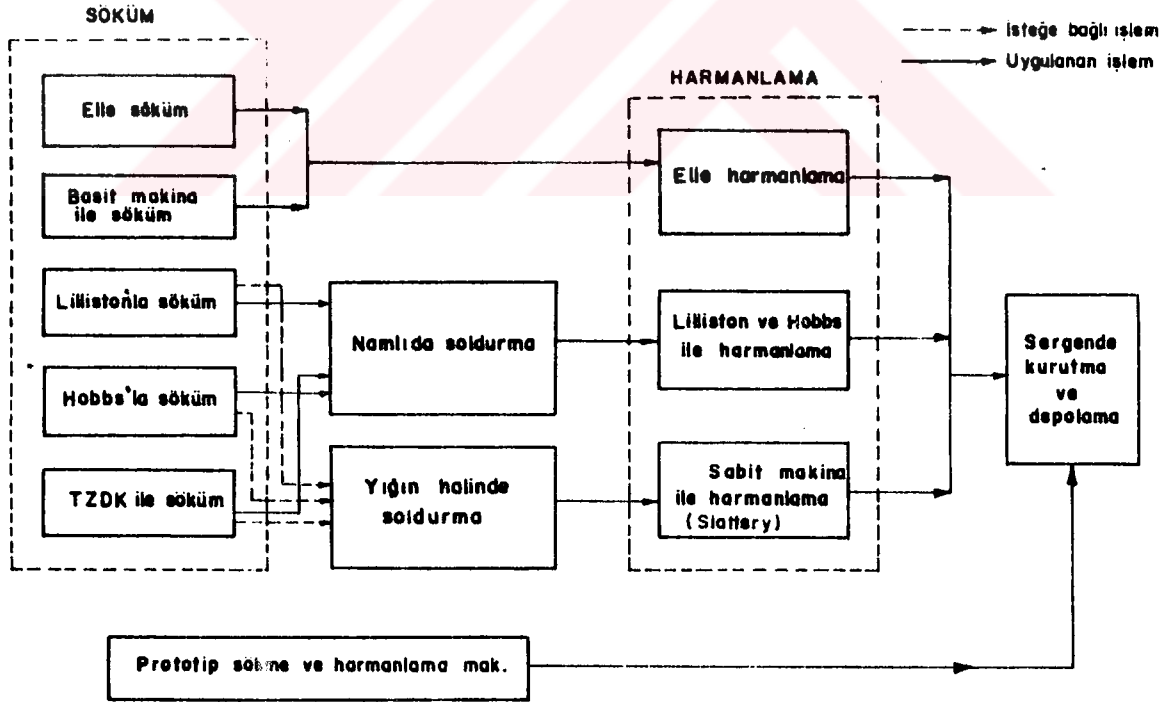
Dixie ve Four Season cinsi yağlık tohumluklar Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Tarla Bölümünden sağlanmıştır. İkinci Üründe işlemlerin yetiştirme periyodu içindeki başlangıç ve bitiş tarihleri Çizelge 25'de verilmiştir. Kullanılan tohumlukların özellikleri Ek 2'de verilmiştir.

Çizelge 25. İkinci Ürün Yerfıstığı Üretiminde Araştırmaya Konu Olan İşlemlerin Aylara Göre Dağılımı

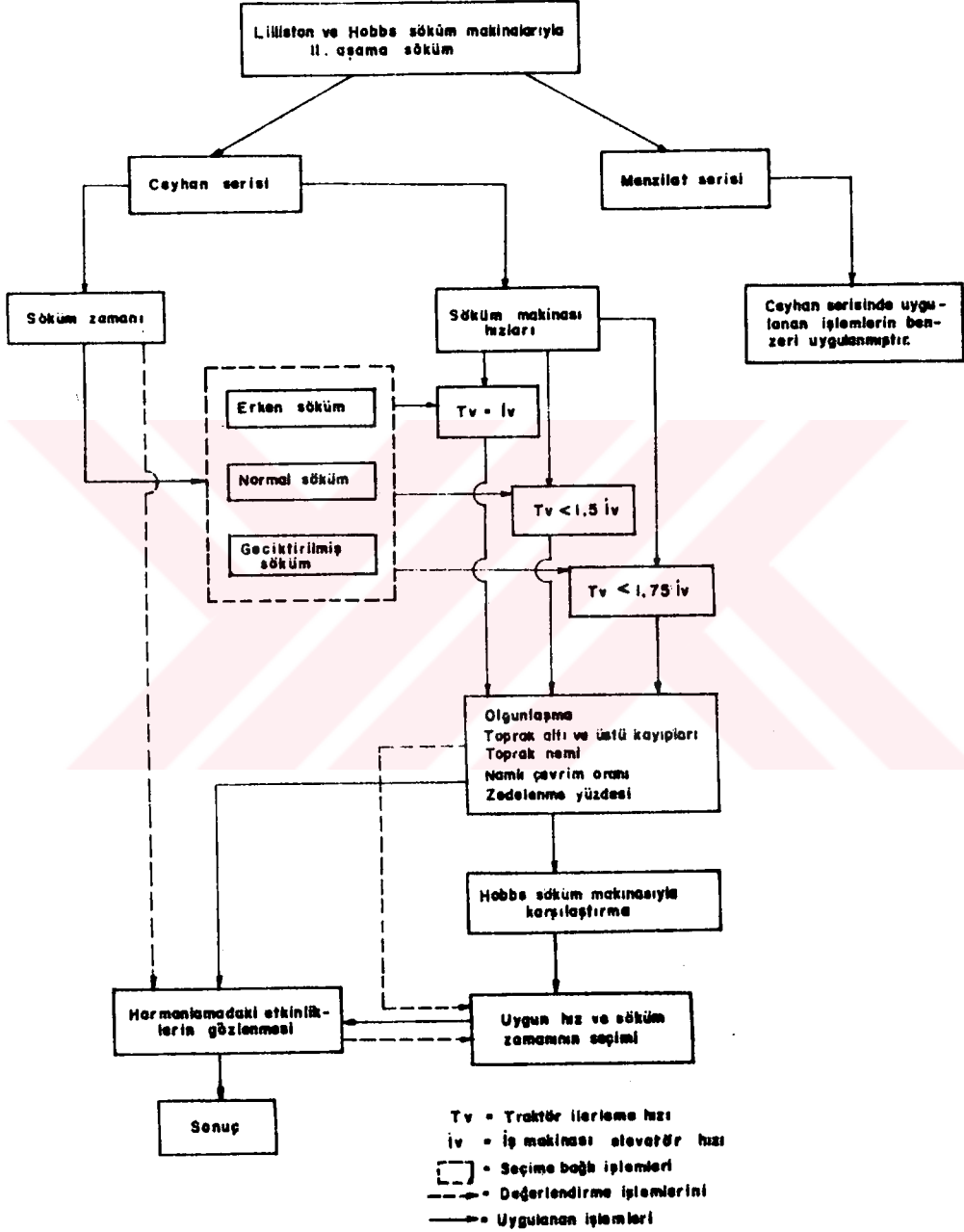
Uygulanan işlemler	Başlangıç tarihi gün/ay	Bitiş tarihi gün/ay
Ekim	22/6	22/6
Çapa		
- Makina ile	7/7	7/7
- El ile	13/7	16/7
- Makina ile	19/7	19/7
- Makina ile	16/8	16/8
- El ile	18/8	20/8
Sırt yapma		
- Lister ile	20/7	20/7
Sulama		
- Salma	24/7	27/7
- Salma	23/8	28/8
- Salma	20/9	25/9
Söküm ve harmanlama	25/10	12/11

3.2.3. Sökümle İlgili Bazı Temel Değerlerin Ölçülmesi

Araştırmanın yürütüldüğü süre içerisinde gerek söküm gerekse harmanlama, zamana bağlı olarak ayrı, ayrı düşünülse de sistem bütünlüğü açısından söküm ve harmanlama birbirinin devamı şeklinde değerlendirilmiştir. Bu amaçla araştırmanın yürütüldüğü dönem içerisinde uygulanan yöntemlerin özüne dokunulmaksızın yöntem içerisindeki bazı işlemler genel amaca uygun bir şekilde değişikliğe tabi tutulmuştur. Diğer bir deyimle, kullanılan söküm ve harmanlama makineleri verilen özelliklerine göre denenmiş elde edilen sonuçlar, bitki ve çevreden etkilenmiş biçimleri de gözönüne alınarak hasat için uygun bir sistem saptanmaya çalışılmıştır (Şekil 18). Saptanan uygun sistem; kayıpları en azlıyacak şekilde tekrar denemeye alınarak söküm ve harmanlama kriterleri saptanmaya çalışılmıştır (Şekil 19).



Şekil 18. Yarıyapı üretiminde uygulanan söküm ve harmanlama yöntemleri



Şekil 19. İkinci aşama hasat ve değerlendirme yöntemleri akış çiziti

3.2.3.1. Söküm Kalitesinin Saptanması

3.2.3.1.1. Sökümde Olgunlaşmanın Saptanması

Yerfıstığı üretiminde hasat zamanının saptanmasında ekimden sonra geçen gün sayıları yanında, kabuklu yerfıstığının hasat olgunluğuna ulaşma zamanını saptamak için bitkinin bazı özelliklerinden de yararlanılmaktadır.

Araştırma içerisinde yerfıstığı olgunlaşmasının saptanabilmesi için, bitkisel büyüme ve kabuklu fıstık gelişimi haftalık periyotlar halinde gözlenerek iç tohum zarındaki renk değişimleri WILSON Colour Chart (1941) esasına göre daha önceki yılların deneyimleriyle elde edilen renk kollarından yararlanılarak olgunlaşma saptanmaya çalışılmıştır.

3.2.3.1.2. Bitki Sökülme Direncinin Saptanması

Makinalı sökümde söküm olayının gerçekleştirilebilmesi için yerfıstığı bitkisinin topraktan sökülme direncinin bilinmesi gerekmektedir. Bitkinin topraktan sökülme direnci ise toprak yapısına, topraktaki nem düzeyine ve bitkinin morfolojik özelliğine bağlı olarak değişmektedir. Bu amaçla çalışmada toprak direnci toprak penetrometresiyle yüzeyden ve bitki sökülme derinliğinden BLACIL (1965) göre ölçülmüştür. Komple bitki sökülme mukavemeti el dinamometresi yardımı ile, ginofora bağlı bir fıstığın sökülme mukavemeti ise, bir kabuklu fıstığın düşey eksenindeki izdüşüm alanı MUHSENİN (1980), AGRAWAL ve ark. (1973) göre fotoğrafla büyütülerek elde edilen alan planimetre ile ölçülerek hesaplanmıştır. Bu veriler ışığında;

$$F_f = F + f_1 \quad \dots \dots \dots (5)$$

$$f = A \cdot W \quad \dots \dots \dots (6)$$

$$F = f \cdot n \quad \dots \dots \dots (7)$$

Burada;

- F_f : Komple bir fıstık demetinin topraktan çıkarılması için gerekli kuvvet (N)
- F : Bir kökteki kabuklu fıstığın topraktan sökülmesi için gerekli kuvvet (N)
- f_1 : Sadece kök sökülmesi için gerekli kuvvet (N)
- A : Uzun eksen üzerindeki dik duran bir kabuklu fıstığın yatay düzlemdeki izdüşüm alanı (cm^2)
- W : Söküm derinliğinde penetrometre ve laboratuvar-da deneysel olarak ölçülen özgül toprak direnci ($N cm^{-2}$)
- n : Bir kökteki toplam fıstık sayısı (adet)
- f : Kök sökme kuvveti hariç tek kabuklu fıstığı sökülme derinliğinden çıkartmak için gerekli kuvvet (N).

3.2.3.1.3. Ginofor Kopma Mukavemetinin Saptanması

Ginofor kopma mukavemeti, söküm ve harmanlamada uygun yöntemin seçimi, seçilen yöntemlerin başarısını belirlemede ve değerlendirilmesinde önemli bir etkidir. Yarıfıstığında ginofor kopma mukavemeti çiçeklenme periyodunun uzun ya da kısalığına, toprak yapısına ve nemine bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle kopma mukavemeti; çalışma içerisinde belirli aralıklarda tarladan alınan farklı nem değerindeki örnekler dikkate alınarak iki aşamada yapılmıştır. Birinci aşama ginofor oluşumundan söküme kadar; ikinci aşama ise sökümden harmanlamaya kadar geçen zaman içindeki ginoforların kopma dirençleri ölçülmüştür. Ölçümlerde ST 308 nolu 1 ile 6 $kgcm^{-2}$ kapasiteye sahip el penetrometresi ve Chatillon marka 10 gram hassasiyetli sayyar el penetrometresi çekiye çalıştırılarak kullanılmıştır. Kullanılan her iki aletin de kalibrasyonları önceden yapılmış ve doğrulukları

kontrol edilmiştir. (penetrometre kalibrasyon grafikleri Ek VI).

3.2.3.1.4. Söküm Kayıplarının Saptanması

Sökümde kullanılan tüm yöntemler için söküm kayıplarının belirlenmesi uygulanan yöntemlerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi ve çalışabilirliğinin bir ölçütü olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle deneme alanının değişik yerlerinde çift sıra söküm için her iki sırayı içerisine alan 5 m uzunluğundaki bir mesafe ile sıralar arası mesafenin çarpılarak elde edilen alan üzerinden toprak üstü ve toprak altı kayıpları olarak saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar yardımıyla 1 dekar alandaki toprak üstü ve toprak altı kayıp miktarları hesaplanmıştır.

3.2.3.1.5. Ginofor Kopma Mukavemetinin Söküm Kayıplarına Etkisi

Yerfıstığı bitkisinde çiçeklenme periyodunun uzun oluşu (ÖZDEN, 1973) farklı zamanda ginoforların toprağa girmesine ve farklı zamanda olgunlaşmaya neden olmaktadır. Olgunlaşmış fıstıkta sökümün gecikmesi ginofor kopma mukavemetinin azalmasına zaman, zaman da ginoforların toprak içerisinde çürümesine neden olmaktadır. Bu durum söküm kayıplarının artmasına neden olduğu gibi, ürünün kalitesini de olumsuz yönde etkilemektedir. Araştırmada bu durumun saptanması için, yerfıstığında kabuk oluşumu olgunlaşma durumuna göre sınıflandırılarak her sınıf için ginofor kopma mukavemetleri açıklanan yöntemle göre tekrar saptanmıştır.

3.2.3.1.6. Toprak Neminin Söküm Makinesi ve Kayıpları Üzerine Etkisi

Toprak nemi sökümde kullanılan makina ve kayıplarının belirlenmesi yanında elde edilen ürünün kalitesine de direk

etki etmektedir. Özellikle tarlada çalışılabilir nem düzeyinin saptanması rizikosuz bir üretimin ilk aşaması sayılabilir. Bu amaçla çalışmada aynı koşullara sahip olana aynı gün su verilerek sökülme birer haftalık periyotlara bölünmüş ve işlemler herbirinin devamı şeklinde yürütülmüştür. Söküm anında her parselin toprak nemi saptanmış ve bu nemde makinanın çalışabilirliği, kayıplar ve kalite araştırması yapılmıştır (WRIGHT ve ark. 1979).

3.2.3.1.7. Sökümde Mekanik Zedelenme Oranlarının Saptanması

Yerfıstığının kabuklu olarak depo edilmesi ve uygun bir dönemde pazarlanabilmesi için kabukların mekanik olarak zedelenmemesi gerekmektedir. Çünkü zedelenmiş olarak depo edilen kabuklu fıstıklarda küf gelişimi, aflatoxin üretimi ve bu da hem pazar değerinin düşmesini hem de tüketimi olumsuz yönde etkilemektedir (TURNER ve ark. 1967; SLAY, 1976).

Mekanik zedelenmenin saptanabilmesi için kabuklu fıstık değişik bölgelere ayrılarak sökümden sonra toprak altı ve üstü kayıpları içerisindeki zedelenmiş fıstıklar % olarak sınıflandırılmıştır (MILLS, 1958; PIERCE ve ark. 1961). Ayrıca kabukların mekanik olarak zedelenmesini saptayabilmek için yerfıstığında kabukların ilk oluşumu ve hasat dönemi arasındaki gelişimi içerisinde alınan örneklerin düşey ve yatay ekseninde penetrometre ile zedelenmeye karşı dirençleri saptanmaya çalışılmıştır.

3.2.3.1.8. Nemli Çevirme Oranlarının Saptanması

WOODROBE (1973)'ün bildirdiğine göre, sökülen kabuklu fıstıkların toprakla ilişkileri kesilmediği takdirde küf ve aflatoxin üretilir ve arttığı, çevrildiği takdirde ise harmanlama ve kurutma yönünden diğer yöntemlere göre daha

avantajlı olduğu çeşitli gözlemlerle saptanmıştır (MORROW, 1968). Bu nedenle yerfıstığı sökümünde kullanılan makinalarda istenen özellik, makina elevatöründe yükseltilip toprağı silkelenen yerfıstığı demetlerinin kökleri yukarıda olacak şekilde namlı halinde tarlaya bırakılabilmesidir. Bu amaçla yerfıstığı söküm makinaları namlı çevirme düzenleri ile donatılır.

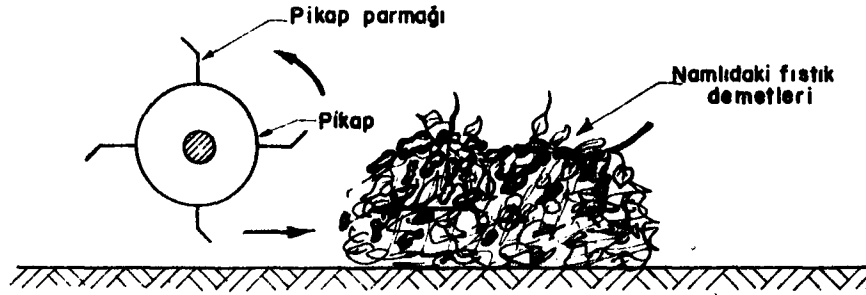
Namlı çevirme oranı belirli bir çizi uzunluğundaki kökleri yukarıda olarak yere düşen yerfıstığı bitkisi sayısının aynı uzunluktaki toplam bitki sayısına oranı şeklinde değerlendirilmiştir (ÖNAL ve ark., 1980).

3.2.4. Harmanlama Kayıpları ve Kalitesinin Saptanması

3.2.4.1. Harmanlama Kayıplarının Saptanması

Söküm makinalarıyla sökülerek namlıda soldurulan yerfıstığının çekilir tip pikapla harman makinalarıyla harmanlanması sırasında "pikap" ile, ayırma ve temizleme kayıpları, meydana gelmektedir. Bu kayıpların saptanması için davalumbaz arkasına bir bez gerilerek belli bir alanın harmanlanması sırasında sarsaklardan atılan tüm materyal bu bez üzerine toplanmıştır. İşaretlenen alanda bezde toplanan kayıplar "ayırma ve temizleme" aynı alanda toprak yüzeyinde toplanan tüm fıstıklardan sökümdaki ortalama yüzey kayıpları çıkartılarak "pikap" kayıpları elde edilmiştir. Pikap kayıplarının oluşumuna namlıdaki yerfıstığının kurutma süresi, ginofor kopma mukavemeti ve çevrim oranı etki etmektedir (Şekil 20).

Toplam harmanlama kaybı ise, bu iki kayıp değerinin toplamı olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 20. Harmanlama makinalarında pikap parmaklarının namlıdaki fıstık demetlerini almasının görünümü

3.2.4.2. Harmanlanan Ürün Kalitesinin Saptanması

Harmanlama sonucu, harman makinası deposundan alınan kabuklu fıstık örnekleri, sağlam, iç fıstık, çer-çöp, olgunlaşmamış tağ-çakıl, berelenmiş ve makinanın kırdıkları olarak farklı toprak serileri için % ağırlık cinsinden hesaplanmıştır. Hesaplamalardaki sınıflandırma ve %'ler WRIGHT ve arkadaşları (1979), Mills ve arkadaşları (1958), PIERCE ve arkadaşları (1961), Ünal ve arkadaşları (1980)'e göre değerlendirilmiştir.

3.2.5. Araştırmanın Yürütülmesinde Nem Tayini

Yerfıstığı üretiminin tüm aşamalarında gerek kayıpların gerekse ginofor kopma mukavemetlerinin ve harmanlama kalitesinin saptanmasında her aşama için bitki yeşil aksamı, kabuklu fıstık ve ginoforlarda nem tayini yapılmıştır. Günlük alınan örnekler 24 saat 105⁰C'de kurutulmuş ve % ağırlık ASAE Standard: ASAE 5410.1'e göre değerlendirilmiştir.

3.2.6. İş Başarısının Saptanması

3.2.6.1. Alan İş Başarısının Saptanması

Tarımsal üretimde işgücü tasarruf eden teknolojinin ve uygulanan sistemlerin iş başarılarına bir çok faktörler

etki eder. Bunlar; üretimde kullanılan makinelerin iş genişliği, ilerleme hızı ve makinenin bir takım özellikleri yanında işlenen parselin şekli ve büyüklüğü iş başarılarını etkilemektedir. Uygulanan yöntemlerin değerlendirilmesinde parsel boyunun etkisini ortadan kaldırmak için standart bir parsel boyu seçilmiştir. Bu araştırmada 150 m. parsel boyu için 1 ha büyüklük standart parsel olarak alınmıştır (ÖNAL ve Ark., 1980; UÇUCU, 1981).

İş başarısı zamana bağımlı olarak değişiklik göstermesine rağmen çalışmada efektif (gerçek ya da ideal) iş başarısı esas alınmıştır. Zaman ölçümleri kronometre ile çok tekrarlı olarak yapılmış ve her ölçülen dilimin ortalaması o dilime ait zaman olarak değerlendirilmiştir. Bu dilimler;

t_e (s) = Makinenin bir parsel boyunu katetmesi için geçen esas zaman,

t_d (s) = Dönme zamanı

Standart parsel için esas zaman

$$E = \frac{n \cdot t_e}{3600} \text{ (h/ha)} \dots\dots\dots (8)$$

ve dönme zamanı

$$Y_D = \frac{n \cdot t_d}{3600} \text{ (h/ha)} \dots\dots\dots (9)$$

n) gidiş-geliş sayısı $n = \frac{b}{B}$

b) Parsel genişliği (m),

B) Makina iş genişliği (m)

Effektif çalışma zamanı

$$EÇZ = \frac{YD}{1 + \frac{td}{j}} \text{ h/ha) } \dots\dots\dots (10)$$

Denenen makinaların efektif alan iş başarısı

$$F_{ef} = \frac{1}{EÇZ} \text{ (ha} \dots\dots\dots (11)$$

formülleri yardımıyla bulunabilir.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

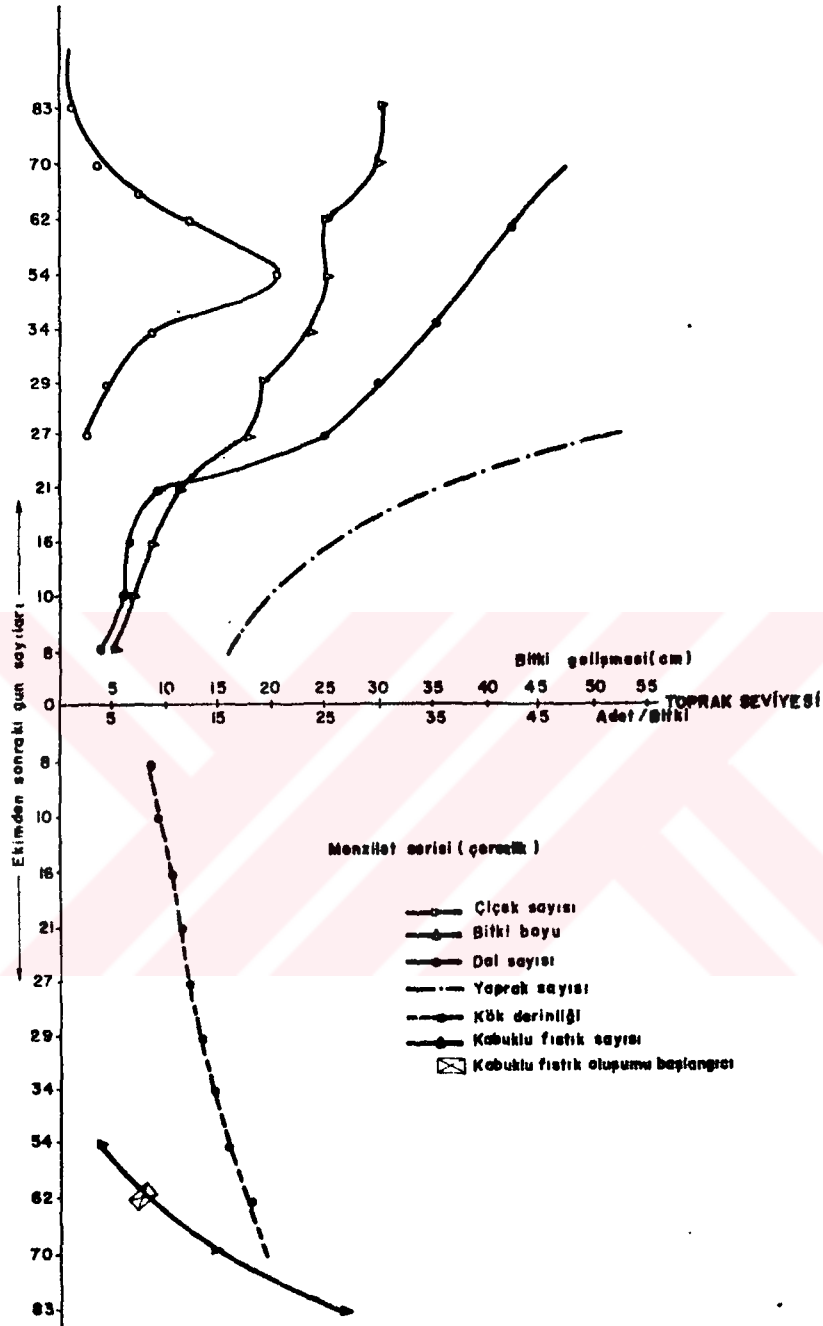
Bu bölümde yerfıstığı üretiminde, söküm ve harmanlamaya etkili bitki-makina-toprak üçlüsünün oluşturduğu sistem içerisinde bitkinin söküm ve harmanlamaya ilgili özellikleri, söküm ve harmanlama makinalarının iş kalitesi, iş başarıları ve bu başarılarla olumlu ya da olumsuz yönde etki eden faktörler birarada karşılaştırılmalı olarak sunulmaya çalışılmıştır.

4.1. Bitkisel Büyümeye İlişkin Değerlendirmeler

Bitkinin toprak üstü ve toprak altı aksamının büyüme dönemindeki gelişmelerini gözlemek amacıyla, ek de verilen gözlem formu yardımıyla tarlada işaretlenen bir grup bitki de sayım ve ölçümler periyodik olarak yapılmıştır. Bu gözlem sonucunda elde edilen değerler Şekil 21'de grafik olarak verilmiştir.

Yerfıstığı bitkisi meyvelerini toprak içerisinde oluşturduğu için, bitkinin besin isteği kadar toprağın fiziksel yapısı da büyümeye etkilidir. Şekil 21'de verilen grafik Menzilat serisi topraklar için çizilmiştir. Görüldüğü gibi bitki gelişimi mevsim başlangıcında yavaş, 27'ci gün sonra yapılan sulamayla birlikte hızlı bir şekilde gelişmektedir. Çiçeklenmenin maximum olduğu dönemde bitki yeşil aksamı tarla yüzeyinin % 60-70'ini kaplamakta ve kabuklu fıstık oluşumu da başlamaktadır. Diğer bir deyimle, ekimden yaklaşık 52 gün sonra çiçeklenme maximum, yeşil aksam örtme payı % 60-70 ve kabuklu fıstık oluşumu başlamış durumdadır.

Şekil 21'de çiçeklenme, kök derinliği, ekimden sonra geçen zamana göre kabuklu fıstık oluşumu vb. değerler tarla ölçüm ve sayım sonuçlarına göre grafiksel olarak verilmiştir.



Şekil 21. Yerfıstığında bitkisel büyüme durumu.

4.2. Söküm Kalitesine İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi

4.2.1. Hasatda Olgunlaşmanın Değerlendirilmesi

Söküm zamanına karar verebilmek için dış kabuk içindeki tanenin olgunlaşması ve tohumluk olarak kullanıldığında

yeni bir bitki meydana getirmek üzere tüm özellikleri taşıması gerekmektedir. Bitkinin dış kısmının olgunluk durumuna bakarak söküme karar vermek çoğunlukla yanıltıcıdır. Bölgede başvurulan kriterler yeşil kısmın olgunluğu yanında, iç fıstık üzerindeki kırmızı kabuğun rengidir. Uzun yıllar fıstık yetiştiren üreticiler iç fıstığın kırmızı kabuk rengi ve dolgunluğundan yararlanarak söküme zamanına karar vermektedirler.

Hasat desöküm zamanının saptanması için 3.2.3.1.1'deki yöntemle göre elde edilen veriler yardımıyla Çizelge 26 oluşturulmuştur.

Çizelge 26'ın oluşturulmasında The Wilson Colour Chart'taki kotlandırmadan yararlanılmıştır. Daha öncede değinildiği gibi araştırma iki farklı yerdeki (Ceyhan-Adana Merkez) toprak serilerinde yürütüldüğü için, gerek birinci ürün çerezlik ve yağlık, gerekse ikinci ürün çerezlik ve yağlık aynı tarihlerde birer gidişte kontrol edilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi tohum kabuğu ve tohum zarının skalaya göre indexlenmesiyle olgunlaşma saptanmaya çalışılmıştır. Söküme karar vermede esas alınacak tohum kabuğu rengi indexlenerek gelecek yıllarda aynı renge ulaşıncaya kadar beklenmesi planlanmıştır. Ekimden yaklaşık 3 ay sonra, yerfıstığı meyveleri renk skalasına göre değerlendirilebilir duruma gelmektedir. Literatür bildirişleri ve yetiştiricilerin deneyimleri de dikkate alınarak, tarladan alınan örneklerin tohum zarları renk skalalarıyla karşılaştırılarak olgunlaşma rengi saptanmaya çalışılmıştır. Bunun sonucuna göre I'ci ürün çerezlik yerfıstığında 420/2-427/2 , yağlıkta 427/2-1, II'ci ürün çerezlikte 427/2-1 , yağlıkta ise 416/2 skala kotları olgunlaşmayla çakışan tarihlerde söküme tarihi olarak kabul edilmiş ve diğer yıllarda aynı skala kullanılmıştır.

Çizelge 26. Tohum Kabuğu ve Tohum Zeri Renk S

Ekim Tarihleri gün/ay	Kontrol Tarihleri gün/ay	I. ÜRÜN RENKİ		
		ÇEREZLİK		Dış Kabuğu
		Dış Kabuk	Tohum Kabuğu	Dış Kabuğu
I'ci Ürün	1/9	403/3	-	-
Çerezlik	8/9	505/3	022/3	-
5/5	15/9	407/3	523	407/1
I'ci Ürün	22/9	407/2	427/1	505/3
Yağlık	29/9	407/2	420/3-2	407/3
11/5	7/10	505/3	427/2-1	505/3
II'ci Ürün	13/9			
Çerezlik	21/9			
30/6				
II'ci Ürün	8/10			
Yağlık				
1/7				

II. ÜRÜN RENKİ		I. ÜRÜN RENKİ	
ÇEREZLİK		YAĞLIK	
Dış Kabuk	Tohum Kabuğu	Dış Kabuk	Tohum Kabuğu
407/3-2	-	505/2	-
407/3-2	407/3-2	407/3-2	407/3
505/2	407/3-2	505/2	416/2

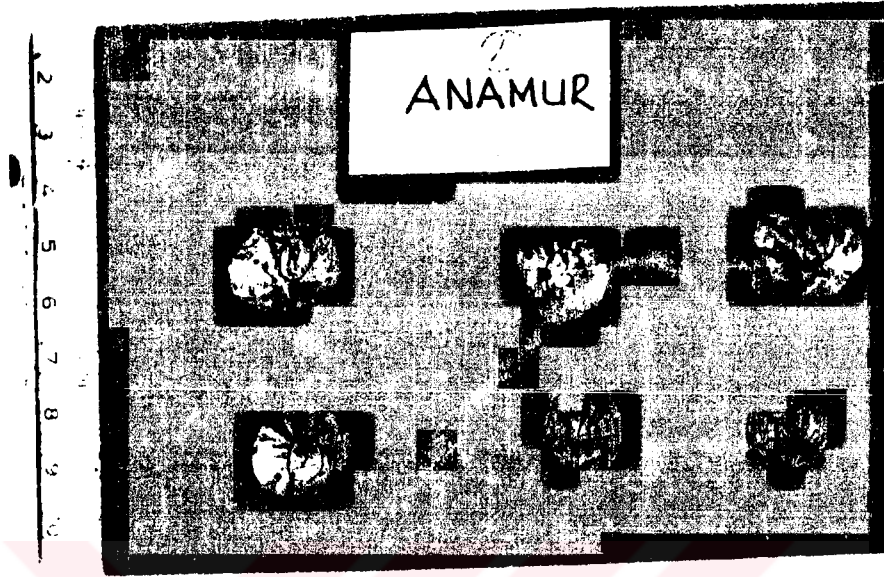
4.2.2. Sökülme Direncinin Değerlendirilmesi

Yerfıstığı bitkisinde sökülme direnci bölüm 3.2.3.1.2'-de açıklanan yöntemle göre değerlendirilmiştir. Sökülme direncinin değerlendirilmesinde kabuklu fıstık kapsüllerinin toprak içerisinde söküm derinliğinden çekilip çıkartılmaya çalışılırsa belli bir toprak direnciyle karşılaşacaklardır. Bu direnç toprağın yapısına, çıkartılacak kabuklu fıstığın çekilme sırasında göstereceği en büyük kesit alanına ve çekilme hızına göre değişim gösterecektir. Çekmenin çok yavaş yapıldığı dikkate alınarak kabuklu fıstıkların **uşun** eksen doğrultusuna dik en büyük kesit alanlarının düşey olarak fotoğrafları çekilerek planimetre yardımıyla izdüşüm alanları hesaplanmıştır (Şekil 22). Elde edilen bu alanların yardımıyla kabuklu bir fıstığın sökümü için gerekli olan kuvvet yöntemdeki bildirişe uygun olarak, bir bitkinin sökülme kuvveti ve toprak dirençleri yardımıyla saptanmıştır (Çizelge 28).

Çizelge 27. Yerfıstığında Çeşitlerine Göre İzdüşüm Alanlarının Değişimi (mm²).

Cinsi	En büyük kesit alanı (mm ²)	En küçük kesit alanı (mm ²)	Ort. (mm)	CV(%)	Ölçülen örnek sayısı (Adet)
Anamur	452	255	319	19.8	12
Silifke	321	107	248	41.4	5
Antalya	290	122	221	29.2	6

Ceyhan serisi toprakların hafif bünyeli olması nedeniyle yüzeyden direnç ölçümü gerçekleştirilememiştir. Penetrometre ile elde edilen değerlerin doğruluk derecesinin saptanması amacıyla laboratuvar koşullarında, farklı hacimsel ağırlıktaki toprak içerisinde kabuklu fıstıklar düşey



Şekil 22. Kabuklu fıstığın izdüşüm alanının fotoğrafla çıkarılmasının görünüşü.

yönde çekilerek toprak dirençleri saptanmıştır. Elde edilen değerlerle, penetrometre değerleri arasında bir benzerlik görüldüğü için penetrometre değerleri esas alınmıştır. Buna göre Çizelge 28 ve 29 yardımıyla tek bir kabuklu fıstığın sökümü için gerekli kuvvet Çizelge 30'da özetlenmiştir.

Çizelge 30'da verilen değerler ginofor kopma mukavemetlerinin değişimini gösteren Şekil 23 ile karşılaştırılacak olursa, Ceyhan serisinde ginofor kopma mukavemeti söküm döneminde $5,71 \text{ Nmm}^{-2}$ olduğundan bir fıstığın sökümü için gerekli kuvvet ise Çizelge 30'da $5,68 \text{ N}$ olarak bulunduğu için $5,68 < 5,71$ 'den büyük kopma mukavemetine sahip olan yer fıstıklarının kopmadan bitki üzerinde kaldığı, $5,71 \text{ Nmm}^{-2}$ 'den büyük olanların ise toprakta kaldığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu durumu Şekil 24 ve Şekil 25 de doğrulamaktadır. Ceyhan serisinde maximum düzeyde gözüken

Çizelge 28. Yerfıstığının Farklı Serilerdeki Sökülme Kuvvetleri ve Toprak Dirençleri Değişimi

	Toprak Nemi %	Ceyhan Serisi			Menzilat Serisi				
		min.	max.	ort.	CV(%)	min.	max.	ort.	CV(%)
Bitki sökülme kuv. (N/bitki)	6-8-9	196.2	441.4*	357.2	22	176.5	588.6*	341.9	36.5
Toprak Yüzeyden direnci Sökülme derinliğinden	6	(-)	(-)	(-)	(-)	36.3	56.9	44.9	17.1
N cm ⁻²	6	16.6	42.1	25.4	40.8	42.1	67.6	51.5	20.6

* : Kabuklu yerfıstığı tamamen tarlada kalmakta,

(-): Yüzey toprağı çok gevşek olduğundan bu derinlikte ölçme yapılamamıştır.

Çizelge 29.Farklı Toprak Serilerindeki Bitki Başına Meyva Sayısı Değişimi.

	Bir bitki üzerindeki kabuklu fıstık sayısı (adet)								
	1	2	3	4	5	6	7	\bar{x}	CV
Ceyhan Serisi (*)	68	63	62	54	70	63	60	62,85	8,33
Menzilat Serisi (**)	72	83	42	52	- 42	46	36	53,28	32,87

(*) : Birinci ürün,

(**): İkinci ürün.

Çizelge 30. Fıstık Başına Düşen Sökülme Kuvveti (N).

	Minimum (N)	Maximum (N)	Ortalama (N)
Ceyhan Serisi	3,12	7,02	5,65
Menzilat Serisi	3,31	11,04	6,41

7,02 N/mm² söküm direncine sahip kabuklu fıstıklar tamamen kayıp olarak değerlendirilebilir.

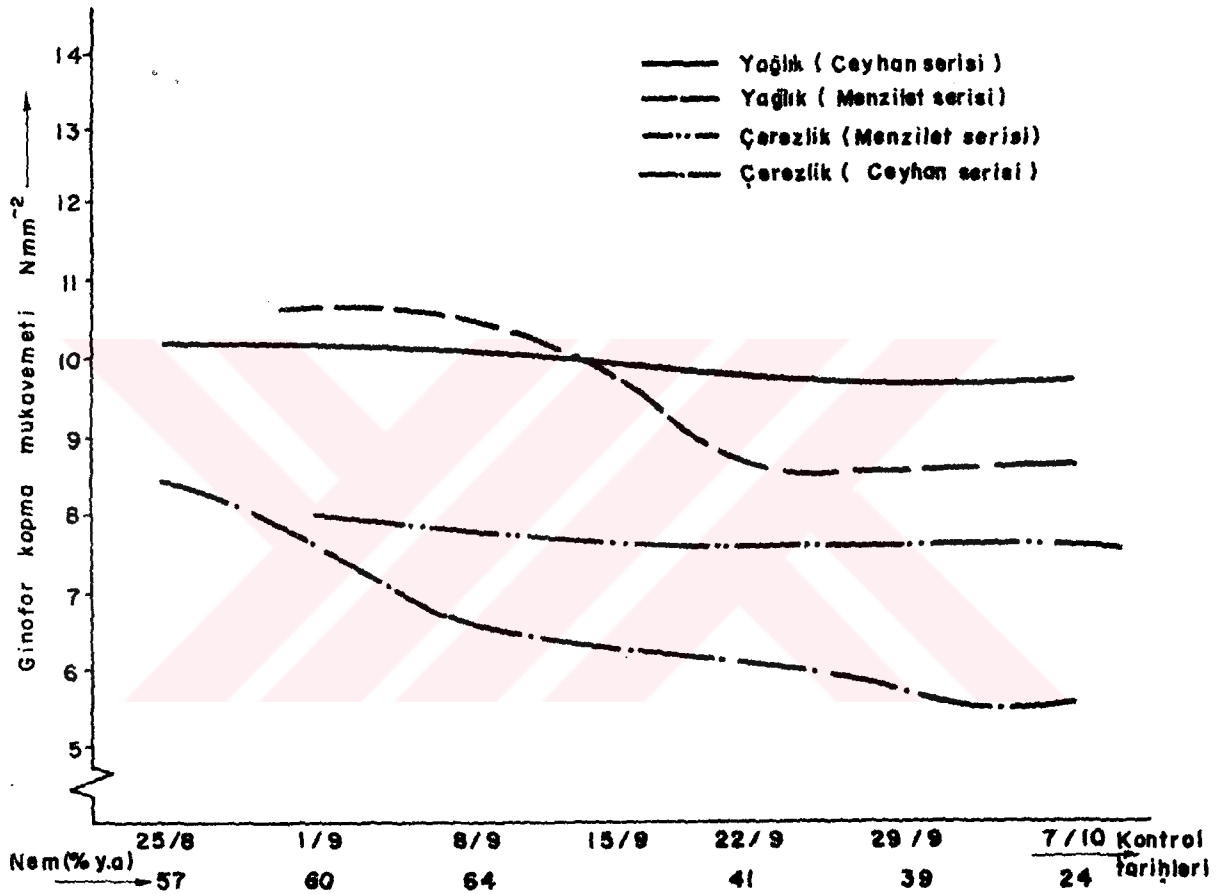
Menzilat serisinde ise söküm döneminde ginofor kopma mukavemeti 7,85 Nmm⁻², ye yakın olduğundan Çizelge 30'daki ortalama 6,41 < 7,85'den küçük olduğundan bu seride de minimum ve ortalama değere sahip kabuklu fıstıkların sökümde bitki üzerinde kaldıkları; 7,85 <, büyük söküm kuvvetine sahip kabuklu fıstıkların ise toprak altında kalacağı sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu duruma göre Menzilat serisi topraklarda maximum söküm kuvvetine sahip olan kabuklu fıstıkların kayıp fıstıklar grubunda olduğu söylenebilir.

Toprak altındaki en iri kabuklu fıstıklar; yerfıstığı bitkisi üzerinde ilk olgunlaşan, izdüşüm alanları büyük, pazar değeri yüksek; buna karşılık ginofor kopma mukavemetleri zayıf olan fıstıklardan oluşmaktadırlar. Bu nedenle söküm kayıplarının yaklaşık tamamını bu fıstıklar oluşturmaktadır. Nitekim, yapılan hesaplarla ginofor kopma mukavemetleri karşılaştırıldığında aynı sonuca ulaşılabilmektedir. Kaliteli olan bu fıstıklar sayıca az olduklarından söküm zamanı, bu fıstıklar dikkate alınarak belirlenmemektedir.

4.2.3. Ginofor Kopma Mukavemetinin Değerlendirilmesi

Ginofor kopma mukavemeti 3.2.3.1.3. yöntemine göre iki aşamalı olarak değerlendirilmiştir. Birinci aşamada bitki

üzerindeki ginofor kopma değişimi (Şekil 23), ikinci aşamada ise, aynı bitki üzerindeki ginofor kopma mukavemetlerinin sökülme ve harmanlama anındaki değişimleri (Şekil 24 ve 25) saptanmıştır.



Şekil 23. Toprak içinde ginofor kopma mukavemetinin değişimi

Daha önce de belirtildiği gibi yağlık yerfıstıklarının ginofor boyları kısa ve meyve bağlama kabiliyetleri zayıf olarak gözlenmiştir. Ginofor boyları kısa olan bu çeşidin, uygun koşullarda gerek sökülme, gerekse harmanlama yönünden herhangi bir sakıncalı durum yaratmadığı kayıpların azlığından da anlaşılmaktadır. Ancak verimleri düşük olduğundan

yağlık çeşidin ülkemizdeki tüketimi ve pazar değeri de göz önüne alınarak 1984 yılı çalışma programından çıkarılmıştır.

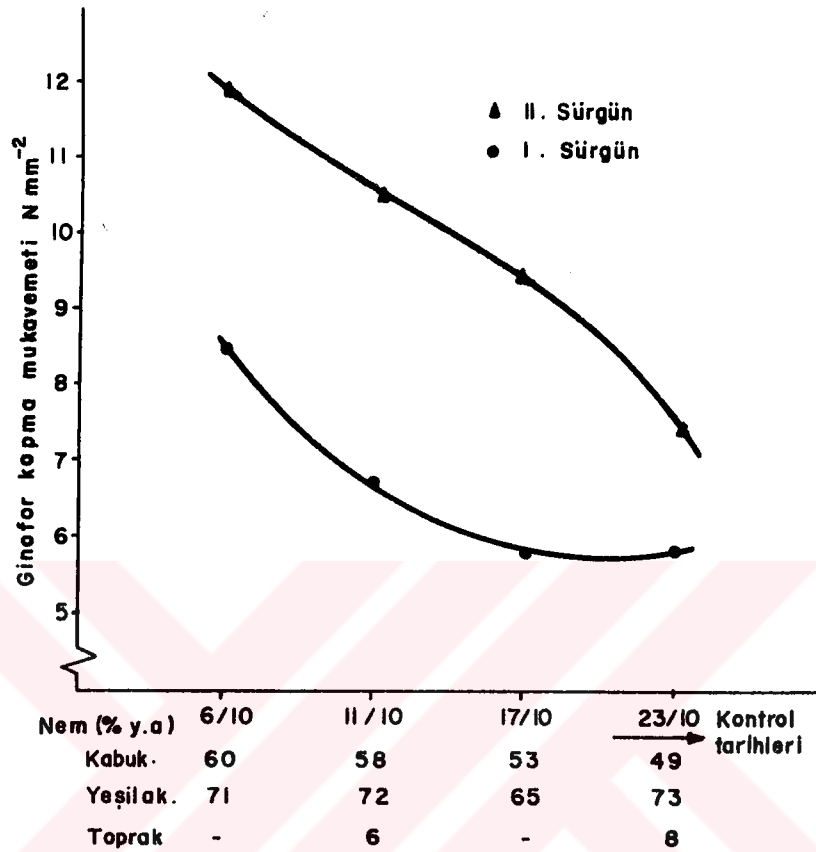
Çerezlik çeşitte ise ginofor kopma mukavemetleri başlangıçta $8,8 \text{ Nmm}^{-2}$ iken, söküm döneminde $5,6 \text{ Nmm}^{-2}$ 'ye kadar düştüğü saptanmıştır.

Çukurova Bölgesinde yaygın yetiştirilen çerezlik çeşitlerin ginoforları uzun ve yağlık çeşitlere göre kopma dirençleri azdır. Eğer hasat zamanı geçirilirse ginoforlar zayıflayacağı için fıstığın topraktan hiç alınamama riski büyüktür.

Yerfıstığında çiçeklenme periyodunun uzun olması, farklı zamanlarda meyve bağlamasına neden olmaktadır. Olgunlaşmanın kestiriminde farklı zamanlarda meyve bağlayan ginoforlar üzerinde yapılan ölçümler sonunda, ilk meyve bağlayanların kopma mukavemetleri ile daha sonra meyve bağlayan ginoforların kopma mukavemetlerinin farklı olduğu bulunmuştur (Şekil 24).

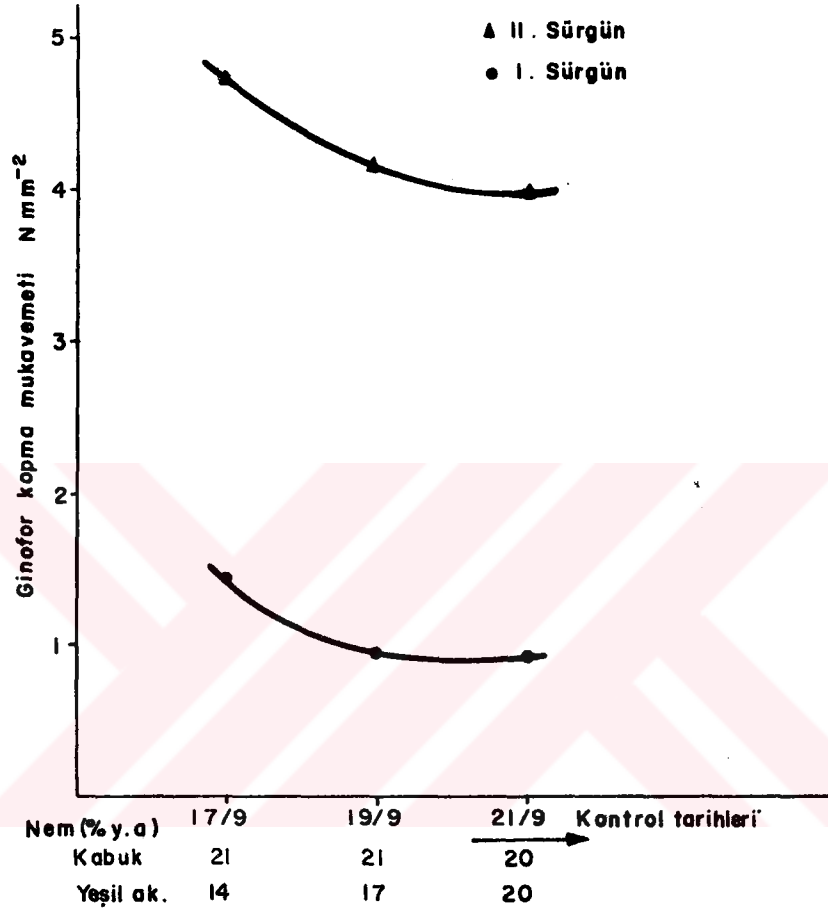
Şekilden de görülebileceği gibi söküm döneminde aynı bitki üzerindeki meyvelerin ginofor kopma mukavemetlerinin farklılığı meyvelerde farklı zamanlarda olgunlaşmayı ve söküm zamanında olgunlaşan meyveler ise söküm tarihinde bir tercihi zorunlu kılmaktadır. Diğer bir deyimle erken olgunlaşan meyvelerin geç bir sökümlerle toprakta kalması ya da erken bir sökümlerle, ikinci aşamada olgunlaşan meyvelerin pazar değerini kaybetmesi durumu ile karşı karşıya kalınabilmektedir. Bu durum; klasik anlamda namlıda kurutma süresini harmanlama açısından olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Şekil 25).

Şekil 25'de görüleceği gibi aynı bitki üzerindeki ginoforların kopma mukavemetleri birinci sürgün ginoforlarda birinci gün (17/9) ortalama $1,428 \text{ Nmm}^{-2}$ iken, ikinci



Şekil 24. Farklı zamanlarda olgunlaşan yerfıstıklarında ginofer kopma mukavemeti değişimleri.

sürgün ginoforda aynı gün kopma mukavemeti 4.76 Nmm^{-2} olarak saptanmıştır. İki gün sonra harmanlamada 1'ci sürgünde $0,952 \text{ Nmm}^{-2}$; 2'ci sürgünde ise 4.190 Nmm^{-2} kadar düşmektedir. Kurutma süresi tarlada uzadığı takdirde birinci sürgünlerde ginofer kopma mukavemetlerinin hızlı bir şekilde düştüğü sonucu çıkmaktadır. Bu durum harmanlama anında harman makinasının pikap kayıplarının artmasına neden olduğu gibi, birinci sürgün ucundaki meyvelerin (kabuklu fıstığın) tamamen tarlaya dökülmesiyle de karşı karşıya kalınabilmektedir.



Şekil 25. Harmanlama anındaki bir bitki üzerindeki ginofor kopma mukavemeti değişimi.

4.2.4. Söküm Kayıplarının Değerlendirilmesi

Araştırmanın gelişimi içerisinde söküm kayıpları iki değişik aşamada ele alınmıştır. İlk aşamada mevcut söküm makinaları verilen kataloğ değerlerine göre denenmiş ve kayıplar saptanmıştır. Daha sonra bitki-toprak ve makine ilişkileri çerçevesinde değişik traktör ilerleme hızı, elevatör hızı ve farklı söküm zamanına bağlı olarak oluşan kayıplar yeniden değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Çizelge 26'da 1981 yılı sonuçları söküm yöntemlerine göre karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Çizelgenin oluşturulmasında ölçümler tarlanın çeşitli yerlerinden $1,6 \text{ m} \times 5 \text{ m} \approx 8 \text{ m}^2$ 'lik alanda oluşan toprak üstü ve toprak altı kayıplarının ortalamalarından yararlanılmıştır. Söküm anında septanen kayıplar % 10 nemde tekrar tartılmış ve bu nemde tarla ortalama verimine (300 kgda^{-1}) bölünmek suretiyle genel tarla kayıpları % cinsinden özetlenmiştir.

Çizelge 26'daki basit yarfıstığı söküm makinesi 3.1.3.2'-de materyal olarak verilmiştir. Daha öncede açıklandığı gibi, bu makinayla sökümde oluşan kayıpların septanması amacıyla, işçinin arkasından tarlanın 8 değişik yerinde toprak altı ve toprak üstü kayıpları septanarak Çizelge 26'nın ilk sırasında özetlenmiştir.

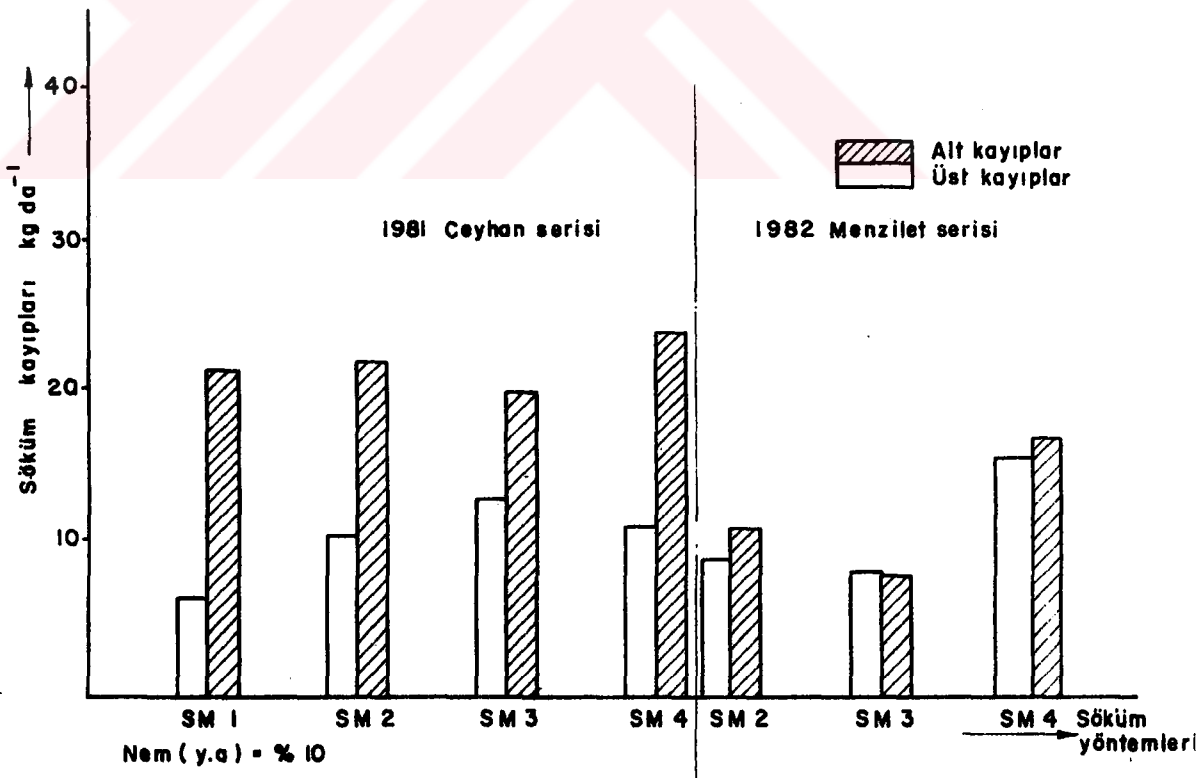
Bu kayıpların söküm makinesinin $6-7 \text{ kmh}^{-1}$ hızla çekilirken ilk olgunlaşan kabuklu yarfıstıklarının ginoforlarından koparak düşmesi; işçi tarafından harmanlama anında yere dökülen, toprağa gömülen ve yeşil aksam üzerinde kalan kabuklu fıstıklardan oluşmaktadır.

Elevatörlü söküm makinalarının çalışması sırasında elevatör üzerindeki materyalin toprağından ayrılabilmesi için belli bir süre materyalin elevatör üzerinde hareket etmesi gerekmektedir. Kalış süresi elevatör hızına bağlıdır. Bu nedenle makinenin ilerleme hızı, elevatör boyuna bağlıdır ve elevatör boyu fazla uzun tutulmadığından bu makinaların tarlada çekilme hızı $3 \dots 3,5 \text{ kmh}^{-1}$ arasında sınırlı kalmaktadır. Basit söküm makinesine göre, Lilliston ve Hobbs marka söküm makinalarının ilerleme hızları % 50 daha az olduğundan toprak altı kayıplarında önemli miktarda azalma meydana gelmiştir.

TZDK yapımı söküm makinesinde kayıplar, makinenin elevatör parmaklarının uzun olması, dişli kutusu yerleştirme

şekli, bıçak dalma açısı v.b. yapım hatalarından dolayı hızlı bir şekilde yükselmektedir. Bu dizayn hataları 1982 yılı çalışması sonuçları gözününe alınarak yapımçı kuruluşa yazılı olarak bildirilmiştir.

1981 ve 1982 yılları çalışması söküm kayıpları açısından irdelenecek olursa, aynı özelliklere sahip söküm makinelerinin 1981 yılı dekara ortalama kayıp miktarları 32,73 ile 34,73 kgda^{-1} arasında değişirken 1982 yılında aynı makinelerin dekara ortalama kayıp miktarları 15,78 ile 31,63 kgda^{-1} arasında değiştiği Çizelge 31'den görülebilir. Çizelge 31'deki TZDK söküm makinası ayrı tutularak Lilliston ve Hobbs söküm makineleri kayıplar açısından incelendiğinde bir önceki yıla göre (1981) kayıpların % 50'ye yakın bir oranda 1982 yılında azaldığı görülmektedir (Şekil 26).



Şekil 26. Farklı söküm yöntemlerinin farklı toprak serisinde kayıplar yönünden karşılaştırılması.

Çizelge 31. 1981 Yılı İçin Söküm Yöntemlerinin Kayıplar Yönünden Karşılaştırılması(*)).

Söküm Yöntemleri	İlerleme Hızı (km/h)	Ölçüm Yeri	Ölçüm Sayısı	Söküm Neminde Ortalama Kayıp		% 10 Nemde Kayıp (**)		% 10 Nemde Toplam Kayıp -1 (kgda ⁻¹)	% 10 Nemde
				(gr m ⁻²)	CV(%)	kgda ⁻¹	%		
Basit yer-fıstığı söküm aleti	6,00	Alt	8	36,09	39,68	21,65	7,21	27,80	9,26
		Üst	8	10,43	73,95	6,15	2,05		
Lilliston Söküm Makinesi	2,68	Alt	8	36,90	50,54	21,77	7,25	32,07	10,69
		Üst	8	17,47	46,77	10,30	3,43		
Hobbs Söküm Makinesi	3,30	Alt	8	33,40	81,05	19,71	6,57	32,36	10,78
		Üst	8	21,45	73,07	12,65	4,21		
TZDK Söküm Makinesi	3,08	Alt	9	40,55	43,99	23,92	7,9	34,73	11,57
		Üst	9	18,33	33,57	10,81	3,60		

* : Çeyhan serisi

** : % 10 nemde tarla ortalama verimi 300 kgda⁻¹ olarak bulunmuştur.

Çizelge 32. 1982 Yıllı İçin Söküm Yöntemlerinin Kayıplar Yönünden Karşılaştırılması(*).

Söküm Yöntemi	İlerleme Hızı kmh^{-1}	Ölçüm Yeri	Ölçüm Sayısı	Söküm Neminde Ortalama Kayıp		% 10 Nemde Kayıp **		% 10 Nemde Toplam Kayıp	
				gm^{-2}	CV(%)	kgda^{-1}	%	kgda^{-1}	%
Lilliston Söküm mak.	2,68	Alt	5	17,10	40,14	10,09	5,09	18,81	9,40
		Üst	5	14,79	20,06	8,72	4,36		
Hobbe Söküm Makinası	3,30	Alt	4	13,35	38,77	7,87	3,90	15,78	7,89
		Üst	4	13,40	34,48	7,91	3,95		
TZDK Söküm Makinası	3,08	Alt	4	27,28	37,55	16,09	8,04	31,63	15,81
		Üst	4	26,34	11,19	15,54	7,77		

* : Menzilat serisi,

** : % 10 nemde tarla ortalama verimi 200 kgda^{-1} olarak saptanmıştır.

Aynı özelliklere sahip bu makinelerin söküm kayıplarının nedeni tamamen toprak yapısına bağlanabilir. Çünkü bitkisel büyüme dönemine bağlı olarak yarıstığında ginofor kopma mukavemetinin genel değişimi 4.2.3'e göre Şekil 23'de de görülebileceği gibi Ceyhan serisi topraklarda yetişen fıstıklarda daha zayıf, Menzilat serisi topraklarda ise daha kuvvetli gözükmektedir. Diğer bir deyimle Menzilat serisi topraklarda ginofor kopma mukavemeti $7,9 \text{ Nmm}^{-2}$ iken, Ceyhan serisinde $5,6 \text{ Nmm}^{-2}$ 'ye kadar düşmektedir. Bu durum, makinalı sökümde söküm kayıplarının artmasının nedeni olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 31 ve Çizelge 32 sonuçları, 1981 ve 1982 yıllarında Lilliston ve Hobbs söküm makinelerinin üretimde etkinliğini, söküm açısından ortaya koymaktadır. Ancak; Ceyhan serisi topraklarda bu makinelerle çalışmada, bitki ve toprak özellikleri bu makinelerin işlevsel özelliklerini değiştirmek zorunda bıraktırmıştır. Bu amaçla 1983 yılı çalışması, bir taraftan bitkinin söküm ve harmanla ilgili özelliklerinin saptanması, diğer taraftan kullanılan söküm makinelerinin elevatör hızlarının kayıplarını en azlayacak şekilde belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Traktör hızı sabit tutularak, söküm makinası elevatör hızının değişimi için elevatör hareket giriş kasnağının çapları değiştirilerek sırasıyla 1-1,5 - 1,75 ms^{-1} 'lik elevatör hızlarında söküm kayıpları saptanmıştır (Çizelge 33 ve 34).

Çizelge 33 ve Çizelge 34 farklı söküm tarihlerinde traktör ilerleme hızı ile söküm makinası çekilme hızının kayıplar yönünden karşılaştırıldığında, traktör ilerleme hızı $2,44 \text{ kmh}^{-1}$ iken, elevatör hızı $6,3 \text{ kmh}^{-1}$ çıkarıldığında da'a kayıp $30,49 \text{ kg}$ kadar yükselirken, sabit traktör hızına göre elevatör hızı 1,4 kat artırıldığında da'a kayıp miktarı

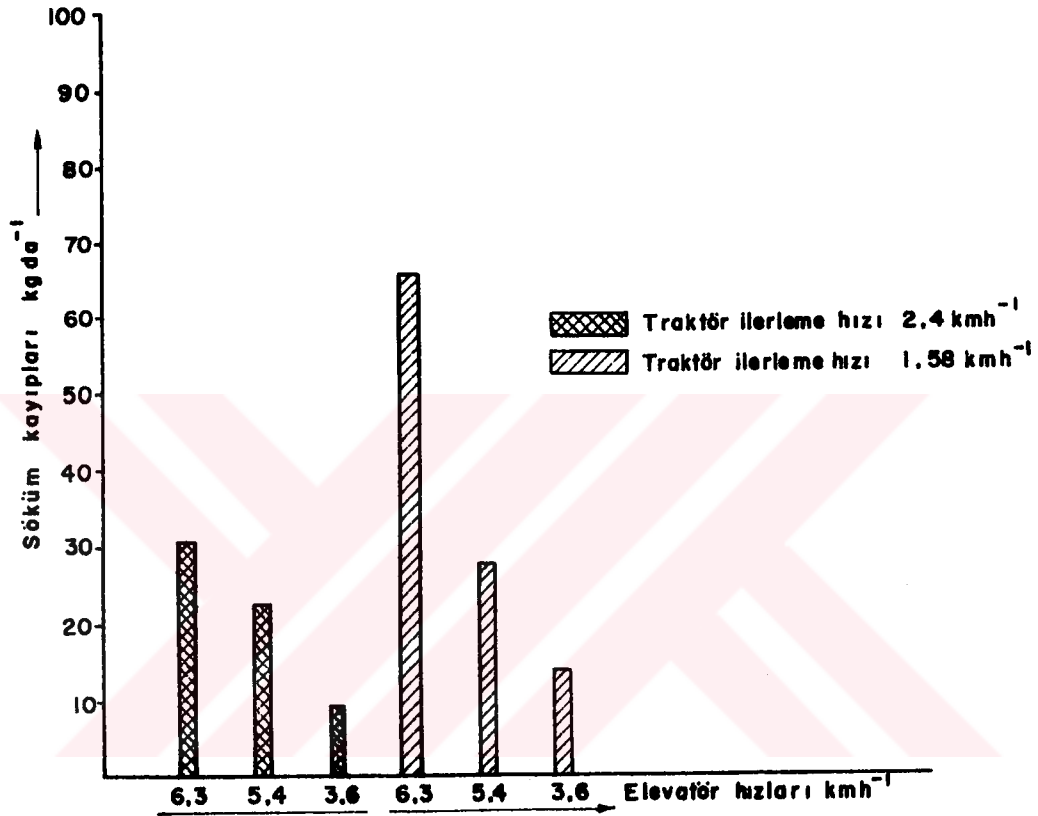
9,70 kg kader düşmektedir. Diğer bir deyimle $6,3 \text{ kmh}^{-1}$ ($1,75 \text{ ms}^{-1}$)'lik elevatör hızında da'a % 10,16 kayıp meydana gelirken elevatör hızının $3,6 \text{ kmh}^{-1}$ (1 ms^{-1}) düşürüldüğü zaman da'a % 3,23 kayıp oluşmaktadır.

İkinci aşamada (3/10) tarihinde yapılan sökümde traktör ilerleme hızı birinci aşamadaki (25/9) traktör ilerleme hızından 0,64 daha az tutularak ($1,58 \text{ kmh}^{-1}$) sökümde elevatör hızları $6,3 \text{ kmh}^{-1}$ ($1,75 \text{ m}^{-1}$), 5,4 (1,5) ve $3,6$ (1 kmh^{-1}) benzer kalmak koşuluyla kayıplarda ortalama % 15'lik bir artış meydana gelmiştir. Bu oran elevatör hızı $6,3 \text{ kmh}^{-1}$ ($1,75 \text{ ms}^{-1}$) olduğunda % 12,1 ; $5,4 \text{ kmh}^{-1}$ ($1,5 \text{ ms}^{-1}$) olduğunda % 1,79 ve elevatör hızı $3,6 \text{ kmh}^{-1}$ (1 ms^{-1}) olduğunda % 1,17'lik bir artış meydana gelmektedir. Bu durum Şekil 27 çubuklu diyagramdan da rahatlıkla gözlenebilir.

Söküm sonuçları Çizelge 33-34 ve Şekil 27'den ve daha önce anlatılan ginofor kopma mukavemetleri de dikkate alınarak irdelenecek olursa, kayıplara etkili faktörlerin sırasıyla ginofor kopma mukavemetleri , traktör ilerleme hızı ile söküm makinası elevatör hızı arasındaki ilişkiye ve söküm zamanına bağlı olarak değiştiğini söylemek olasıdır. Özellikle traktör ilerleme hızı ile söküm makinasının elevatör hızı arasında uygun bir hız ilişkisinin saptanması söküm kayıplarını azaltmada önemli bir etken olarak ortaya çıkmaktadır. Ceyhan serisi topraklarda bu oran Çizelge 33 ve 34'e göre % 33 civarındadır. Diğer bir deyimle elevatör hızı, traktör ilerleme hızına göre % 33 kadar artırılmalıdır. Bu oranda söküm kaybı tarla veriminin (300 kgda^{-1}) % 3,23'ünü oluşturmaktadır. Bu orandan sonra elevatör hızında her 1 kmh^{-1} 'lik bir artış bir önceki hızdaki kayaba göre % 94'lük bir kayıp artışına neden olmaktadır.

Daha öncede değinildiği gibi ginofor kopma mukavemetindeki zayıflama söküm kayıplarının artması yanında, harmanla-

mada da pikap kayıplarının artmasına neden olmaktadır. Çizelge 33 ve Çizelge 34'de görülebileceği gibi birer haftalık ara ile yapılan sökümden sökümler arasında sökümler kayıplarının makinanın



Şekil 27. Farklı elevatör, traktör hızlarının sökümler kayıplarına etkisi.

fonksiyonunun yanında sökümler zamanı da olumsuz yönde etki etmektedir. Erken sökümden sökümler kayıpları az, geç sökümden ise fazla olmaktadır. Ancak; bu hiç bir zaman sökümler tarihinin saptanmasında ölçüt olarak değerlendirilmemelidir. Çünkü farklı sökümler zamanlarındaki ürünün kalitesi, sökümler tarihleriyle birlikte ele alındığı takdirde bir ölçüt olarak göz önüne alınabilir. Erken sökümden ginofor kopma mukavemetleri daha kuvvetli, geç sökümden ise zayıf olduğu için bu durum sökümden kayıpların artmasına neden olabilmektedir.

Çizelge 33. Traktör İlerleme Hızı ve Elevatör Hızının Söküm Kayıplarına Etkisi (mm)

Traktör İlerleme Hızı (kmh ⁻¹)	Elevatör Hızı (kmh ⁻¹)	Ölçüm Yeri	Ölçüm Sayısı	Söküm Nemindeki Kayıp		% 10 Nemde Kayıp		Toplam Kayıp	
				g ^{m-2}	CV (%)	kgda ⁻¹	% (m)	kgda ⁻¹	% (m)
2,44	6,3	Alt	2	27,64	17,44	16,31	5,43	30,49	10,16
		Üst	2	26,48	14,39	14,18	4,72		
2,44	5,4	Alt	3	13,54	21,60	7,99	2,66	22,17	7,39
		Üst	3	10,90	24,15	6,43	2,14		
2,44	3,6	Alt	4	10,90	39,53	5,95	1,98	9,70	3,23
		Üst	4	6,36	49,31	3,75	1,25		

* : Ortalama tarla verimi (300 kgda)'ne göre %
 ** : 25/9/1983 (söküm tarihi) ve SM2 makina kullanılmıştır.

Çizelge 34. Traktör İlerleme Hızı ve Elevatör Hızının Söküm Kayıplarına Etkisi (mm).

Traktör İlerleme Hızı (kmh ⁻¹)	Elevatör Hızı (kmh ⁻¹)	Ölçüm Yeri	Ölçüm Sayısı	Söküm Nemindeki Kayıp		% 10 Nemde Kayıp		Toplam Kayıp	
				g ^{m-2}	CV (%)	kgda ⁻¹	% (m)	kgda ⁻¹	% (m)
1,58	6,3	Alt	2	58,73	9,99	34,65	11,55	66,79	22,26
		Üst	2	54,48	4,82	32,14	10,71		
1,58	5,4	Alt	2	31,74	13,22	18,73	6,24	27,55	9,18
		Üst	2	14,95	5,29	8,82	2,90		
1,58	3,6	Alt	2	16,72	56,74	9,86	3,20	13,36	4,4
		Üst	2	5,93	11,55	3,50	1,16		

** 3/10/1983 (söküm tarihi) ve SM2 makina kullanılmıştır

Menzilat serisi topraklarda söküm kayıpları sonuçları Çizelge 35'de özetlenmiştir. Menzilat serisi topraklar yerfıstığı yetiştiriciliği için pek uygun olmayan, tarla ortalama verimleri düşük, buna karşılık yerfıstığı bitkisinin ginofor kopma mukavemetleri yüksektir. Çizelge 35, 1983 yılı sonuçları, 1982 yılı sonuçlarıyla karşılaştırılacak olursa 1983 yılında söküm kayıplarının % 6-7 daha fazla olduğu görülebilir. Çünkü 1983 yılı çalışmasında elevatör hızı sabit tutulup $5,4 \text{ kmh}^{-1}$ ($1,5 \text{ ms}^{-1}$) traktör ilerleme hızı değiştirilmiştir. Bu değişiklikte traktör ilerleme hızı ile elevatör dönme hızına göre 3 ve 2 kat azaltılmıştır. Bu konuda çalışmada gerek tarlanın toprak yapısı, gerekse traktör ve söküm makinesi hızları arasındaki uyumsuzluk söküm kayıplarının artmasına neden olmuştur. Çizelge 35' traktörün $1,6$ ve $2,44 \text{ kmh}^{-1}$ 'lik hızlarında kayıplar yönünden bir farklılık görülmemiştir. Bunun nedeni ise; söküm anında iri keseklerin elevatör önüne yığılarak sökülmüş bitkinin bıçaklarla elevatör arasında bir kaç kez dönmesinden kaynaklandığı görülmüştür. Menzilat serisinde kayıpların yüksek olması nedeniyle, daha önce motor çıkışlı kuyruk mili devri yerine tekerlek çıkışlı kuyruk mili devri kullanılarak söküm makinesinin elevatör hızı azaltılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla tarlada söküm anında ölçülen söküm makinesinin kasnak devri değişimi ve elde edilen hızlar Çizelge 36'da verilmiştir.

Çizelgede elde edilen $0,83 \text{ ms}^{-1}$ 'lik hızlarda çalışmada oluşan söküm kayıpları Çizelge 37'de özetlenmiştir.

Çizelge 35 ve Çizelge 37 karşılaştırıldığında söküm kayıpları açısından % 5'lik bir fark gözlmektedir. Diğer bir deyimle motor çıkışlı kuyruk mili hareketine göre, tekerlek çıkışlı kuyruk mili devrinden hareket aktarımıyla çalışan makinenin söküm kayıpları % 5 daha az olarak bulunmuştur. Bu durum Şekil 28'deki sütunlu grafikten izlenebilir.

Çizelge 35. Traktör İlerleme ve Elevatör Hızlarının Söküm Kayıplarına Etkileri(κκ).

Traktör İlerleme Hızı (kmh ⁻¹)	Elevatör Hızı (kmh ⁻¹)	Ölçüm Yeri	Ölçüm Sayısı	Söküm Neminde Kayıp			Toplam Kayıp		
				gm ⁻²	CV(%)	kgda ⁻¹	%κ	kgda ⁻¹	%
1,60	5,4	Alt	6	36,87	9,97	27,75	13,87	30,91	15,45
		Üst	6	5,36	29,50	3,16	1,58		
2,44	5,4	Alt	6	38,00	8,65	22,42	11,21	30,46	15,23
		Üst	6	13,63	7,6	8,04	4,02		

κ : Ortalama tarla verimine (200 kgda⁻¹) göre %,

κκ : Menzilat serisi ve SM3 makinesi kullanılmıştır.

Çizelge 36 . Tekerlek Çıkışlı Kuyruk Mili Devirleri İçin Elevatör Hızları (κ).

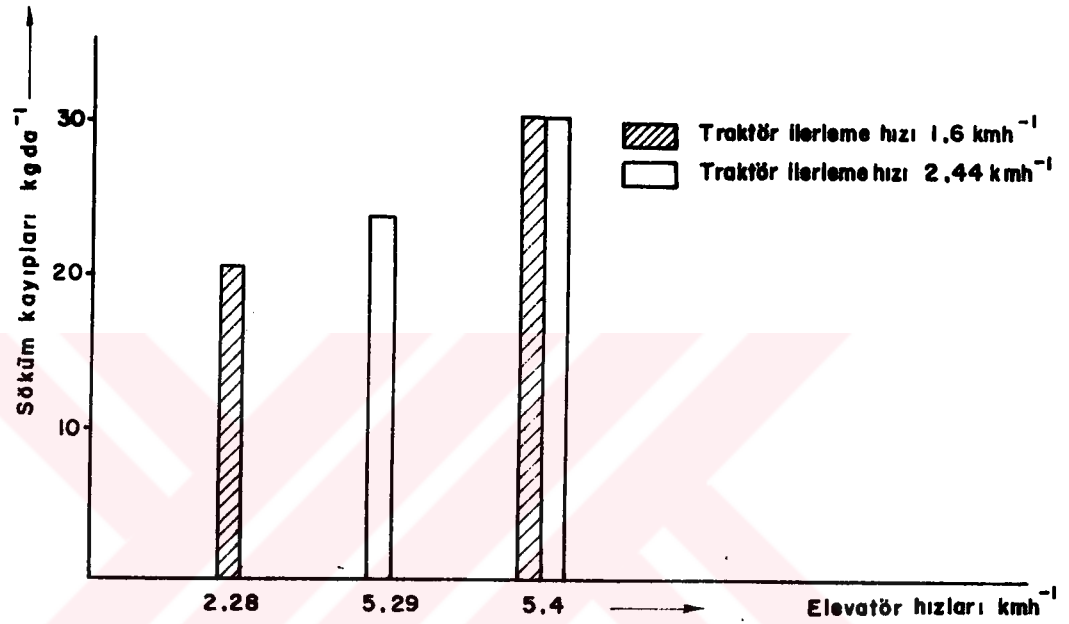
Traktör Vitesleri	Yönlendirme Kasnağı Ölçüm Örnekleri (dmin ⁻¹)				Elevatör Hareket Giriş Kasnağı Ölçüm Örnekleri (dmin ⁻¹)				Hesaplanan Elevatör Hızı (ms ⁻¹)	kmh ⁻¹
	1	2	3	4	1	2	3	4		
Takviye Vites I.	110	115	115	120	55	60	60	60	0,83	2,98
Takviye Vites II.	205	210	205	205	100	105	108	105	1,47	5,29

κ : Şekilde STEYR 768 marka traktör kullanılmıştır.

Çizelge 37. Traktör ve Söküm Makinası Elevatör Hızlarının Söküm Kayıplarına Etkisi

Traktör İlerleme Hızı kmh^{-1}	Elevatör Hızı kmh^{-1}	Ölçüm Yeri	Ölçüm Sayısı	Söküm Neminde Kayıp		% 10 Nemde Söküm Kaybı		Toplam Kayıp	
				gm^{-2}	% CV	kgda^{-1}	% (x)	kgda^{-1}	%
1,60	2,98	Alt	3	11,80	3,65	9,96	3,48	21,17	10,58
		Üst	3	24,09	8,00	14,21	7,10		
2,44	5,29	Alt	3	18,94	21,32	11,17	5,58	27,00	13,50
		Üst	3	26,83	6,77	15,83	7,91		

Sökümde SM3 makinası kullanılmıştır.

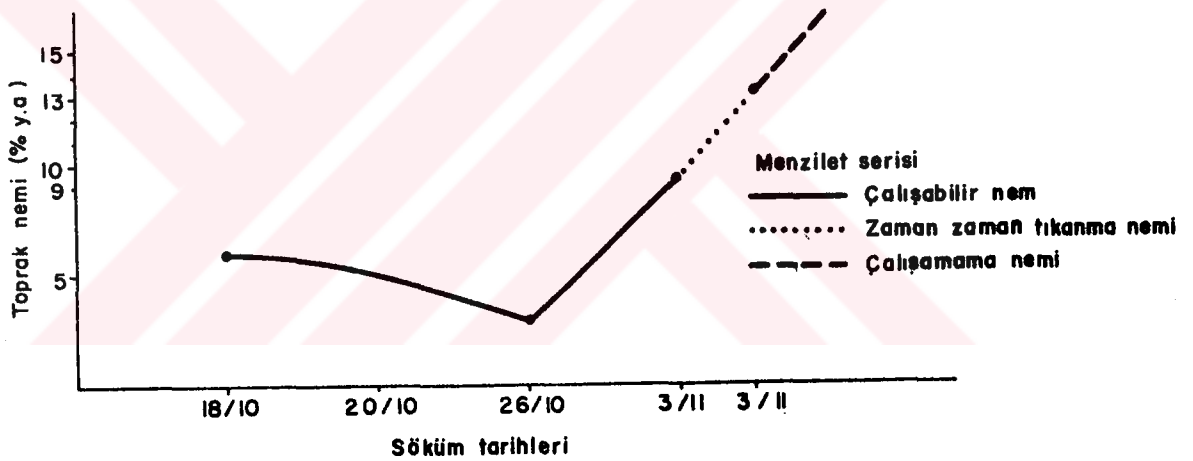


Şekil 28. Farklı traktör hızlarında ve farklı elevatör hızlarının söküm kayıplarına etkisi

Menzilat serisi alanlarda, kayıp miktarlarının artmasının bir diğer nedeni, söküm makinasının (Lilliston) elevatörünün eğim açısının büyüklüğü ve toprak yapısından kaynaklandığı görülmüştür. Lilliston marka elevatörlü söküm makinasının elevatör eğim açısının 39^o civarında olması, kesekli olarak sökülen ve bitki köküne yapışan keseklerin elevatör üzerindeki hareketi sırasında tekrar öne doğru bıçaklar üzerine yuvarlanarak düşmesi söküm kayıplarını artırmaktadır. Hobbs marka söküm makinasında böyle bir problemle karşılaşılmamıştır.

4.2.5. Toprak Söküm Neminin Değerlendirilmesi

Yerfıstığı sökümünde toprak neminin bilinmesi, söküm makinasının çalışabilirliği açısından önemlidir. Nem; toprak yapısına ve meteorolojik etmenlere bağlı olarak değişiklik gösterse de sökümde kullanılan makinaların tıkanmadan çalışabileceği bir nem düzeyinin sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla yöntem 3.2.3.1.6. bildiriğe uygun olarak söküm anındaki toprak nemi de değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Şekil 29'da özetlenmiştir.



Şekil 29. Toprak neminin söküm makinasına etkisi

Şekilden de görülebileceği gibi kullanılan söküm makinaları % 9 nemde tıkanmadan, % 9-13 arasında zaman zaman tıkanarak, % 13 nemden sonra ise tamamen tıkanmaktadır. Söküm neminin yüksek olması makina işverimi ve kayıplar açısından çeşitli olumsuzluklar doğurmaktadır. Özellikle Menzilet serisi topraklarda söküm neminin yüksek olması, kabuklu fıstığa toprağın yapışmasına neden olmaktadır. Bu durum harmanlamada, harman makinasının işleyici organlarının çabuk takınmasına ve ürünün kalitesine olumsuz yönde

etki etmektedir. Satılabilmesi için yıkanıp tekrar kurutulması gerekmektedir. Bu ise maliyeti artıran bir işlemdir.

4.2.6. Söküm Kayıplarında Mekanik Zedelenme Oranlarının Değerlendirilmesi

Yerfıstığının sökümünden hemen sonra $1,5 \times 5 = 7,5 \text{ m}^2$ lik bir alandan toprak altı ve toprak üstü kayıpları örnekleri içerisindeki zedeli olanlar 3 grup altında sınıflandırılarak, % miktarları Çizelge 38'de verilmiştir. Sökümden sonra harmanlama sırasında oluşacak zedelenme harmanlamayla ilgili olarak verileceği için burada ayrıca belirtilmemiştir.

Çizelge 38 ve Çizelge 39'da görülebileceği gibi toprak altı kayıplarında yaklaşık % 36'sı zedelendiği halde, toprak üstü kayıplarında ise % 12 civarında bulunmuştur. Diğer bir deyimle yaklaşık $23,64 \text{ kgda}^{-1}$ 'lik toprak altı kaybının % 64,80 sağlam, % 36'sı ise zedeli olarak; $17,24 \text{ kgda}^{-1}$ 'lik toprak üstü kaybında ise % 88,67'si sağlam, % 12 zedeli olduğu saptanmıştır. Toprak altındaki fıstıkların zedelenmesi daha çok söküm bıçakları nedeniyle, toprak üzerinde kalan fıstıklarda ise bıçak etkisi yanında elevatör parmakları çarpma etkisi de vardır.

4.2.6.1. Zedelenme Mukavemetlerin Değerlendirilmesi

Farklı nem düzeylerinde zedelenmeye karşı dirençlerin saptanması söküm ve harmanlama makinelerinin kullanılmasında göz önüne alınması gereken önemli bir kriterdir. Yöntem 3.2.3.1.7. 'deki bildirişe uygun olarak yapılan ölçümler sonucu Çizelge 40 ve bu çizelgede özetlenen sonuçlar Şekil 30'da görülmektedir.

Çizelge 38. Sökümde Toprak Altı Kayıplarında Oluşan Zedelenme %'leri (x)

Örnek No	% 50 Nemde Alınan fıstık gram/m ²	% 10 Nemde gram/m ²	Zedelenme Oranları (%)			
			Kırık	Çatlak	Zedeli	Sağlam
1	58,22	34,34	3,44	4,69	20,36	71,51
2	36,99	21,82	6,33	7,09	27,55	59,03
3	25,00	14,75	12,94	9,09	14,10	63,86
Ortalama	40,07	23,63	7,57	7,04	20,67	64,80



x : Ceyhan serisinde SMZ makinesıyla söküm yapılmıştır.

Çizelge 39. Sökümde Toprak Üstü Kayıplarında Oluşan Zedelenme %'leri

Örnek No	% 50 Nemde Alınan fıstık gram/m ²	% 10 Nemde gram/m ²	Zedelenme Oranları (%)			
			Kırık x	Çatlak	Zedeli	Sağlam
1	56,13	33,11	9,12	3,39	3,72	83,77
2	16,54	9,76	-	-	16,39	83,60
3	14,98	8,84	1,35	1,5x10 ⁻³	-	98,64
Ortalama	29,21	17,23	3,49	1,13	6,70	88,67

x : Olgunlaşmamış kabuklu fıstıklar bu grupta verilmiştir.

Çizelge 40. Yerfıstığı Kabuğunun Zedelenme Mukavemetleri Değişimi (x)

Kontrol tarihleri gün/ay	19/7	25/8	1/9	8/9	22/9	29/9	7/10
 Ncm ⁻²	168.0	106,3	94.4	56.5	69.4	44.3	44.8
 Ncm ⁻²	143.2	98.6	96.1	85.5	75.6	58.0	53.4
Kabuk nemi (% y.a)	65	57	60	64	41	39	24

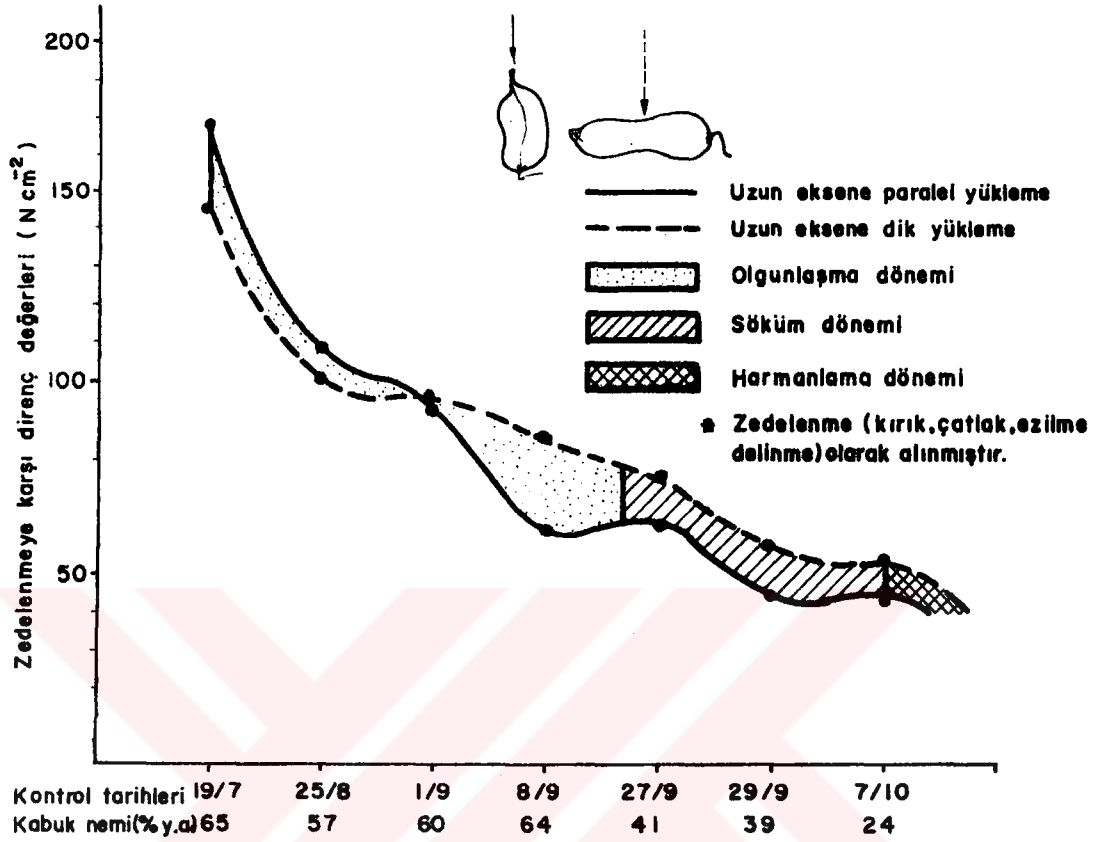
(x) Kırık, çatlak, delinme ve ezilme zedelenme olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 40 ve Şekil 30'dan da görülebileceği gibi kabuk ezilme mukavemeti uzun eksene paralel yüklendiği zaman 69,4 ile 44,3 Ncm⁻² arasında iken, uzun eksene dik yüklendiğinde 75,6-58 Ncm⁻² arasında değişmektedir. Harmanlama döneminde ise bu oranlar 44,8 Ncm⁻² ile 53,4 Ncm⁻² arasında bulunmuştur. Bu sonuca göre elevatörün sökülmüş fıstığı alması ve sökücü bıçakların söküm anında sıkıştırmasıyla zedelenmenin oluşması yakın bir olasılık olarak gözükmemekte ancak, elevatör üzerinde fıstığı silkelemesi anında zedelenmenin oluşması bir olasılık olarak değerlendirilmiştir.

4.2.7. Namlı Çevirme Oranlarının Değerlendirilmesi

3.2.3.1.8.'de belirtildiği gibi yerfıstığı sökümünde, topraktan çıkarılan yerfıstığı demetlerinin elevatörde toprağı temizlendikten sonra, kökler yukarı gelecek şekilde namlı halinde tarlaya bırakılması istenmektedir.

Dirgen ya da basit makina ile sökümde bitki yerinden oynatılmakta kök kesildikten sonra yerinde bırakılmaktadır.



Şekil 30. Yer fıstığında kabuk zedelenme mukavemetleri değişimi

Kökler güneş görecektir şekilde demetleri namlı halinde tarlaya bırakılması uygulanan yöntemin amacına uygun olmadığı gibi, ayrıca ek bir işçiliğe de gereksinim duyulmaktadır. Yolma işçisi bu bitkiyi eliyle kolayca topraktan çekip çıkartmakta, toprağını silkeledikten sonra tenekeye veya beline bağlı önlük içine sıyırmaktadır. Kökler kurduğunda sertleşeceği için işçinin eline batmakta bu nedenle yolma işçisi sökülüp yükseltile fıstığın alt üst olarak güneş görmesini istemektedir. Makinalı sökümden ise sökümden sonra soldurmaya bırakılan yer fıstığı demetlerinin güneş ışığını görecektir şekilde çevrilmesi gerekmektedir.

Kuyruk milinden hareketli Lilliston, Hobbs ve TZDK yapı-

mı söküm makinalarının namlı çevirme oranları Çizelge 41'de özetlenmiştir.

Çizelge 41. Söküm Makinalarının Namlı Çevirme Oranları

	% Namlı Çevirme Oranları		
	min	max	Ortalama
Lilliston söküm mak.	81.50	95.00	88.25
Hobbs söküm makinası	27.30	72.69	49.99
TZDK söküm makinası	15.76	76.15	49.95

Çizelgeden de görüleceği gibi kuyruk milinden hareketli söküm makinaları içerisinde Lilliston marka söküm makinasının diğer söküm makinalarına göre % 100'e yakın bir oranda üstün çevrim oranı elde edilmiştir. Hobbs ve TZDK yapımı söküm makinalarında % 50'si çevrilmiş, % 50'si ise çevrilmemiş olarak bulunmuştur.

Namlıdaki yerfıstığı demetlerinin yeşil aksamı toprak yüzeyine, kök kısmının ise güneş ışığını göreceği şekilde çevrilerek soldurmaya bırakılması ilk aşamada yeşil aksamın daha uzun sürede kuruyacağı ve harmanlama süresini uzatacağı akla gelebilirse de pratikte bunun tam tersi olmaktadır. Diğer bir deyimle, yerfıstığı demetlerinde dallanma kök'e yakın bölgeden başladığı için, kök bölgesindeki dallar daha kalın, uç kısımlardaki dallar ise daha incedir. Soldurma anında uç dallar güneş ışığını görmese dahi kök bölgesindeki dallara göre daha hızlı bir şekilde kurumaktadır. Harmanlama makinasında tıkanmaya daha çok kök bölgesine yakın dallar ve kökün kendisi neden olduğundan harmanlamada Lilliston'la sökülen yerde harman makinası zorlanmadan, Hobbs ve TZDK ile söküm yapılan yerde zaman, zaman zorlanarak çalışmıştır.

Namlıda çevrilmiş yerfıstığı demetlerinin diğer bir yararı yağışlardan doğacak riski azaltmasıdır. Kökleri güneş ışığı alabilecek şekilde çevrilmiş yerfıstığı demetleri kabuklu fıstığın toprakla olan ilişkisini kesdiği için yağış sadece yıkama etkisi yapmaktadır. Aksi takdirde, toprakla ilişkisi olan kabuklu fıstıklar yağışla birlikte mantarlaşma başlangıcı görülmekte ve diğer kabuklu fıstıklarda bu-
laştırmaktadır. Bu nedenle fazla yağış alan yerfıstığı demetleri harmanlamada önce mutlaka ters yüz edilmesi gerekmektedir.

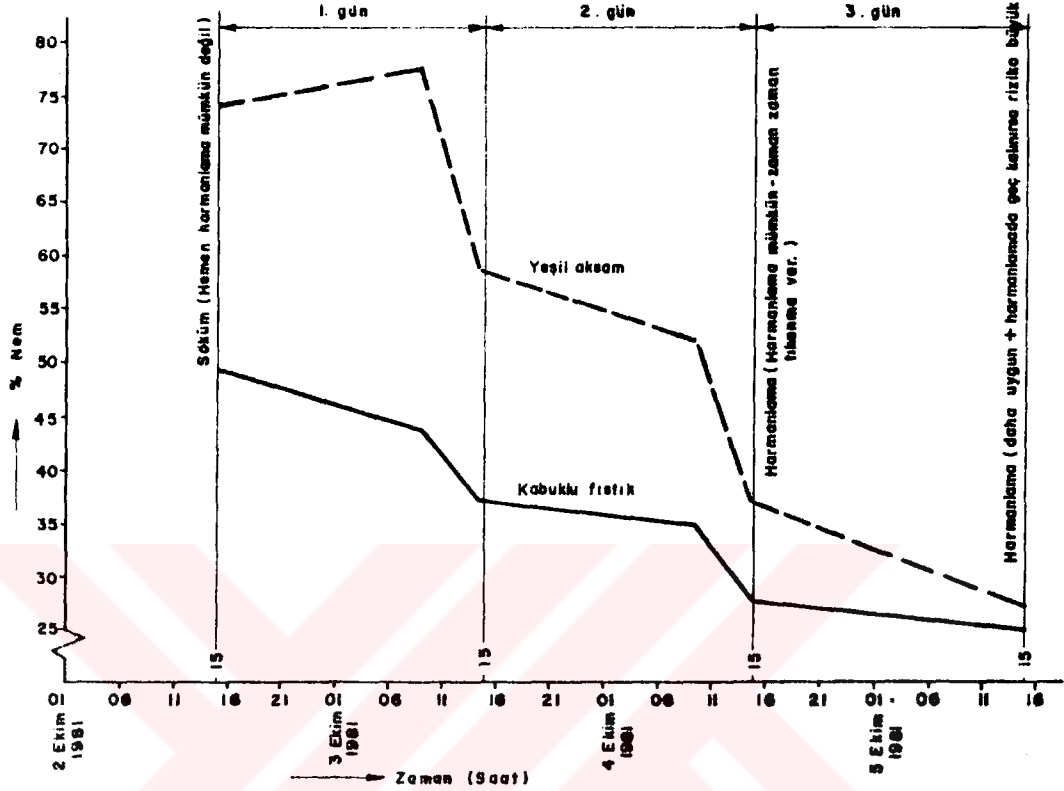
4.3. Harmanlama Kalitesinin Değerlendirilmesi

4.3.1. Harmanlama Kayıpları

Araştırma süresince harmanlamada kullanılan makinaların kayıpları sökülme makinalarına göre daha az bulunmuştur. Harmanlama kayıpları daha çok, namlıda kurutma süresine, çevrilme oranına, materyal nemine ve kullanılan makinaların özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Yerfıstığında sökülme anında nem miktarı % 50-75 arasında değişmektedir. Bu oran kabuklu fıstıkta % 50'ye yakın, yeşil aksamda ise % 70-75 arasındadır. Sökümden hemen sonra, harman makinalarıyla harmanlamada yeşil aksamın gerek besleme, gerekse harmanlama organlarına sarılması sonunda makinaların tıkanmasına neden olduğu için harmanlama mümkün olamamıştır. Bu nedenle, bu makinalarla çalışmada sökülmeden hemen sonra harman yapmak mümkün değildir.

Harmanlamada uygun harman neminin saptanması amacıyla 1981 yılında harman makinalarıyla namlı halindeki materyal, değişik zamanlarda harmanlanmaya çalışılmış ve harmanlamada uygun nem saptanmıştır (Şekil 3D).

Şekilden den görülebileceği gibi, sökülmeden yaklaşık 2 ya da 3 gün sonra harmanlama makinalarıyla harman yapılabil-



Şekil 31'. Harmanlamada uygun nem düzeyinin saptanması

leceği bulunmuştur. Namlıda iki gün soldurma sonunda, yeşil aksam nemi % 38'e, kabuklu fıstık nemi ise % 29'a düşmektedir. Bu nemde harmanlama yapılabilen ancak, makinaların işleyici organlarının özelliğine bağlı olarak zaman zaman tıkanmalar olmuştur. 3 gün sonunda ise yeşil aksam nemi % 30'a, kabuklu fıstık nemi ise % 26'ya düşürülerek yapılan harmanlamada herhangi bir tıkanma ve arıza görülmediğinden % 30 ve % 26'lık nem düzeyleri harmanlama için uygun nem düzeyi olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın diğer yılları, bu nem düzeyi baz alınmak koşuluyla yürütülmüştür.

Harmanlama kayıpları 3.2.4.1 yöntemine göre $1,6 \times 5 = 8 \text{ m}^2$ lik alanda toplanan kabuklu fıstıkların tertıllı ortalamasının tarla verimine oranlamasıyla % kayıp miktarları saptanmıştır.

Saptanan kayıpların yıllara göre dağılımları Çizelge 42 ve 43'de özetlenmiştir.

Çizelge 42. Harmanlama Kayıpları (1981 yılı)*

	Harmanlama nemi % (Y.A)	Ölçüm Sayısı	Harmanlama anındaki kayıp		% Nemde (10)Kayıp	
			g/m ²	% CV	kgda ⁻¹	%
Elle harmanlamada	60	9	16.66	57.28	9.82	3.27
Lilliston'la harm.	26	9	19.44	33.80	12.63	4.21
Hobbs'la harmanlama	26	9	21.94	42.37	14.26	4.75
Slattery ile harm.*	10		25.00	-	25.00	8.33

x : Ceyhan serisi

Çizelge 43. Harmanlama Kayıpları (1982)*

	Harmanlama nemi % (Y.A)	Ölçüm Sayısı	Harmanlama anındaki kayıp		% Nemde (10)Kayıp	
			g/m ²	% CV	kgda ⁻¹	%
Lilliston'la harm.	27	5	12.61	33.00	8.19	4.09
Hobbs'la harm.	27	5	14.10	43.04	9.16	4.58

x : Menzilat serisi

Daha önce belirtildiği gibi Ceyhan serisi topraklarda tarla ortalama verimi 300 kgda⁻¹, Menzilat serisinde ise 200 kgda⁻¹ dir. Haset kayıplarının % miktarları bu verim değerlerine oranlanarak saptanmıştır. Çizelgelerden de görüldüğü gibi Ceyhan serisi topraklarda harmanlama kayıpları m²'de ortalama 20.69 gram iken bu oran Menzilat serisi topraklarda ginoforların daha kuvvetli olmasından dolayı

13.35 g/m² olarak bulunmuştur. Diğer bir deyimle Menzilat serisinde harmanlama kayıpları Ceyhan serisine göre % 34.71 daha az olarak bulunmuştur.

Harman makinaları kendi aralarında karşılaştırılacak olursa, Lilliston marka harman makinası her iki seride de Hobbs harman makinasına göre Menzilat serisinde % 5,5, Ceyhan serisinde % 7'lik daha az bir kayıba neden olmaktadır.

Slattery marka harman makinası ile harmanlamada, gerek elle, gerekse çekilir tip Lilliston ve Hobbs marka harman makinalarından farklı olarak harmanlama yaptığı için % 10 nemde dekara kayıp miktarı hızlı bir şekilde yükselmektedir. Daha öncede bildirildiği gibi, bu makinayla harmanlama yapabilmek için, nemli halindeki yer fıstığı demetlerini tarlanın uygun bir yerinde yığın haline getirilerek yeşil aksam ve kabuklu fıstık nemi % 10'a ulaşuncaya kadar soldurmaya bırakılmaktadır. Soldurma sırasında en az iki kez yığın halindeki materyal ters yüz edilmekte ve istenilen neme ulaşınca 3.1.4.2 deki bildiriğe uygun olarak harman yapılmaktadır. Slattery harman makinasının gerek işçilik, gerekse oluşturduğu kayıpların fazlalığı dikkate alınarak 1982 ve 1983 yıllarında araştırmaya alınmamıştır.

Gerek farklı toprak serilerinde, gerekse harman makinalarının kendi aralarında oluşturdukları kayıpların nedenleri, toprak yapısından, ginofor kopma mukavemetlerinin değişiminden (Şekil 25) ve harmanlama makinalarının harmanlayıcı organlarının farklılığından kaynaklanabileceği araştırma sırasında gözlenmiştir. Harmanlanan ürünün kayıpları yanında, kalitesi de dikkate alınarak 1983 ve 1984 yılları içerisinde harmanlamada sadece Lilliston marka harman makinası ile araştırmaya devam edilmiştir.

1983 yılı çalışmasında söküm yöntemlerine koçut olarak harmanlamada çerezlik çeşitler için 3 aşamada, yağlık çeşit-

ler için 2'ci aşamada çalışma yürütülmüştür. Harmanlama kayıpları ise pikap kayıpları ve davlumbazdan atılan olmak üzere iki şekilde değerlendirilmiştir.

Birinci aşama sökülme (25/9/1983) çerezlik ve yağlık çeşitlerde farklı serilerde harmanlama kayıpları oluşmamıştır. Sadece elde edilen ürünün, kalitesi yönünden karşılaştırması yapılabilmektedir. Bu aşamada kayıpların olmamasının nedeni, erken sökülme dolayısı bitkinin ginofor kopma mukavemetlerinin kuvvetli olmasından kaynaklanmıştır (Şekil 23). Ancak; harmanlanan üründe olgunlaşmamış kabuklu fıstık %'si hızlı bir şekilde artmıştır. Bu durum harmanlama kalitesine ilişkin Çizelge 41'den görülebilir.

İkinci aşama sökülme sonra yapılan (3/10/1983) harmanlamada, davlumbazdan atılan materyal içerisinde çok az fıstık bulunduğu için kayıp olarak değerlendirilmemiştir. Pikap kaybı ise sökülme yönteminde $4,58 \text{ kmh}^{-1}$, traktör ilerleme hızı için $3,6 \text{ kmh}^{-1}$ elevatör hızındaki makinayla sökülme nemde $9,86 \text{ kgda}^{-1}$ 'lik yüzey kaybı (Çizelge 44) harmanlama sonunda elde edilen kayıptan çıkartılmak suretiyle saptanmıştır. Buna göre II'ci aşama harmanlamada pikap kaybı Çizelge 44'de özetlenmiştir.

Çizelge 44. Ceyhan Serisi Fıstıkta Harmanlama Kayıpları (1983 yılı)

Harmanlama	Harmanlama neminde (gram/m ²)					\bar{X}	% 10 nemde (kgda ⁻¹)	% 10 nemde söküm(kgda ⁻¹)	%10 nemde net pikap kaybı	
	1	2	3	4	5				(kgda ⁻¹)	%
Davlumbazdan Atılan	2	-	3	4	1	-	-	-	-	-
Pikap önünde dökülen	22.5	25.0	26.2	21.7	23.7	23.7	15.43	9.86	5.57	1.85

Çizelgeden de görüldüğü gibi harmanlamada namlı haline gelmiş fıstığın harman makinasının önündeki pikap tarafından alınması anında oluşan kayıp % 1,85 civarında bulunmuştur.

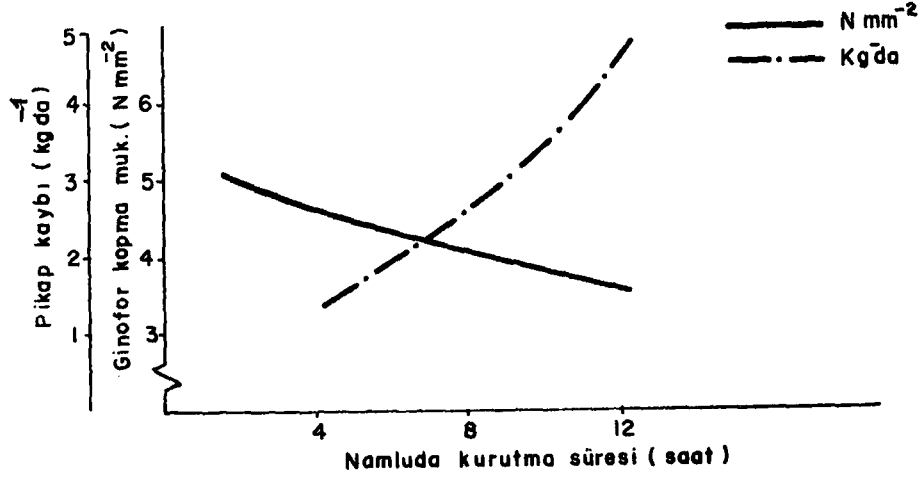
Menzilat serisinde ise, bu durum Çizelge 45'de görülmektedir. Burada traktörün $2,44 \text{ kmh}^{-1}$ ilerleme hızı için $5,4 \text{ kmh}^{-1}$ 'lik elevatör hızındaki (Çizelge 35) sökümden yüzey kaybı pikap kaybından çıkarılmak suretiyle net pikap kaybı % 1,23 olarak bulunmuştur.

Çizelge 45. Menzilat Serisi Fıstıkta Harmanlama Kayıpları (1983)

Harmanlama Kayıpları	Harmanlama neminde kayıplar (gram/m^2)			— X	% 10 nemde (kgda^{-1})	% 10 nemde sökümden (kgda^{-1})	Net pikap kaybı (kgda^{-1})	
	1	2	3					%
Davumbazdan Atılan	2.7	3.1	2.5	-	-	-	-	-
Pikap önünde dökülen	18.0	13.2	16.2	16.2	10.50	8.04	2.46	1.23

Harman makinasının işleyici organlarının namlıdaki fıstık demetlerinin durumuna göre ayar olanağının bulunması sıyırma kayıplarını en aza indirmektedir. Harmanlama sırasında kayıpların sadece pikap kayıpları olarak ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Pikap önünde oluşan kayıp ise malzemenin yoğunluğuna, temizliğine ve ginofor kopma mukavemetlerine bağlı olarak değişmektedir.

Namlıda kurutma süresinin pikap kayıplarına olan etkisinin saptanması amacıyla, harmanlama nemine ulaşmış bir namlıda 4,8 ve 12 saatlik kurutma sonunda elde edilen ginofor kopma mukavemetleri ve pikap kaybı Şekil 32'de özetlenmiştir.



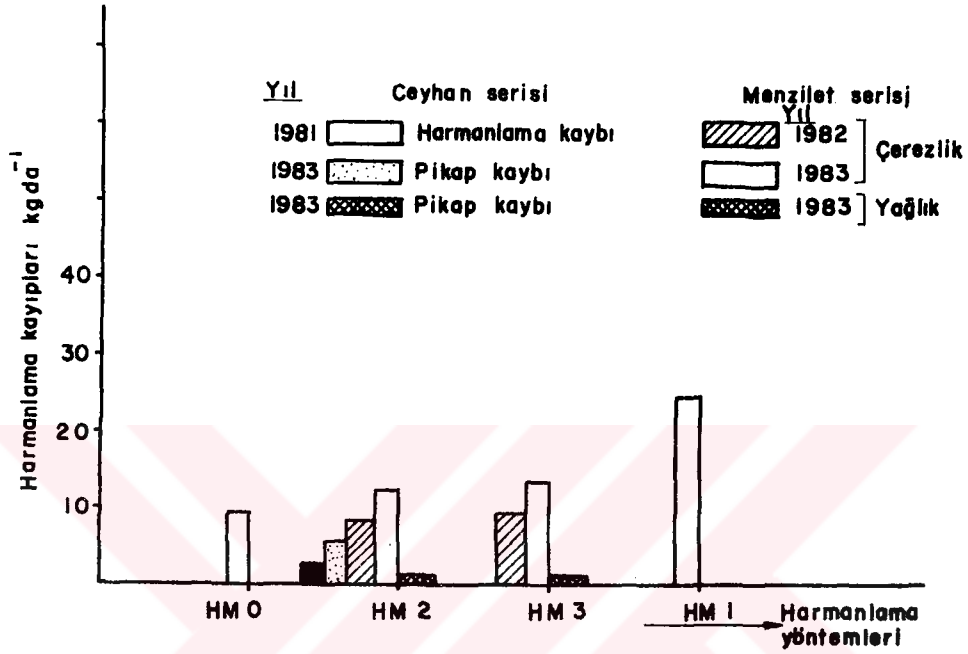
Şekil 32. Namlıda kurutma süresinin pikap kaybına etkisi

Şekilde görüldüğü gibi, namlıda kurutma süresi arttıkça ginofor kopma mukavemetleri zayıflatma ve pikap kayıpları da o oranda arttığı bulunmuştur.

Yağlık çeşitteki yerfıstığına değerlendirilecek düzeyde harmanlama kayıplarına rastlanmamıştır. Çizelge 42, 43, 44 ve 45'nin sonuçları Şekil 33'deki grafikte özetlenmiştir.

4.3.2. Harmanlama Kalitesi

Yöntemler kısmında da bildirildiği gibi yerfıstığı üretiminde iki değişik harmanlama yöntemi uygulanmıştır. Birincisi çekilir tip ve namlıdaki fıstığı önündeki pikap yardımıyla alarak harmanlamayan makineler, ikincisi ise; tarlanın herhangi bir yerinde yığın haline getirilerek kurutulan yerfıstığı demetlerini sabit olarak harmanlayan makinadır. Çekilir tip harman makineleri, söküm yöntemlerine uygun olarak harmanlama yaptıkları için harmanlanan ürünün değerlendirilişi de bu yöntemlere uygun olarak yapılmıştır. Sabit harman makinesi sadece Ceyhan serisinde bir yıl için denenmiş ve diğer yıllar kayıpların yüksek olması nedeniyle araştırma



Şekil 33. Farklı harmanlama yöntemlerinde harmanlama kayıpları

materyali olarak kullanılmamıştır.

Yıllara göre harmanlanan ürünün kalitesine ilişkin Çizelge 46, 47, 48 ve 49'da görülmektedir.

Çizelge 46. Tarla Ortalama Verimine Göre % Harmanlama Kalitesi (1981 yılı x)

Harmanlama Yöntemleri	% Çer-çöp	% İç fıstık	% Kabukluk fıs.	Toplam %
Lillistonla Harmanlama	5,6	0,54	93	100
Hobbs'la Harmanlama	9,9	1,24	88,86	100
Slattery ile Harmanlama	23	7	70	100

x : Tarla ortalama verimi Ceyhan serisinde % 10 nemde 300 kg da⁻¹ bulunmuştur.

Slattery harman makinasıyla harmanlamada ürünü içerisinde sonradan temizlemede büyük oranda işgücü tüketimene neden olacak düzeyde çer-çöp karışmaktadır. Araştırmada bu makineyle çalışmada çer-çöp oranı % 23'ün altına düşürülemediği görülmüştür. Diğer makinalarda bu oran Ceyhan serisinde 1981 ve 1983 yıllarında % 2,79-9,8 arasında, Menzilat serisinde ise % 1,96-3,83 arasında değişmektedir.

Söküm ve harmanlama yöntemlerine koşut olarak, harmanlanan ürünün kalitesinin Ceyhan ve Menzilat serilerinde farklı aşamalarda saptanmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar harmanlama tarihlerine göre Çizelge 47 ve Çizelge 48'de özetlenmiştir.

Çizelgelerden de görülebileceği gibi Ceyhan serisi çerezlik yerfıstıklarında birer haftalık ara ile yapılan harmanlamada elde edilen ürünün erken sökümden (25/9) % 40,91 sağlam (kaliteli) % 59,09 ise kalitesiz, normal sökümden (3/10) % 49,62 kaliteli % 50,38 kalitesiz ve geciktirilmiş sökümden (11/10) % 53,98 kaliteli, % 46,02 kalitesiz olarak gözükmektedir. Bu hali ile değerlendirilecek olursa geciktirilmiş söküme daha uygun olarak gözükmektedir. Ancak, olgunlaşmamış ve kırık-çatlak toplamları açısından karşılaştırıldığında % 51,06 erken söküme, % 33,68 normal söküme ve % 45,11'le geciktirilmiş söküme oluşmuştur. Her iki durum pazar değeri açısından ele alındığında normal söküme daha eniyileyci bir zaman olduğu ortaya çıkmaktadır.

Menzilat serisinde ise ikinci aşama harmanlama (4/11) gerek çerezlik gerekse yağlık için Çizelge 48'de eniyileyci olarak görülmektedir. Ancak, bu seride toprak yapısı yerfıstığı yetiştiriciliği için uygun olmadığından harman makinası sık, sık tıkanmakta ve deposuna ağırlı bir şekilde taş ve toprak (kesek) almaktadır. Bu durum Şekil 34.'de özetlenmiştir.

Çizelge 47. Lilliston'la Farklı Aşamalarda Harmanlanan Ürünün Kalitesi (x)

Harmanlama Tarihleri gün/ay	Tarla Ortalama Verimine Göre (300 kda ⁻¹) % Ürün Kalitesi					
	Sağlam	Olgunlaşmamış	Kırık-Çatlak	Berelenme	Çerçöp	İç Fıst. Tag Toprak
I. Aşama 25/9	40,91	32,41	18,65	3,31	3,24	1,43
II. Aşama 3/10	49,62	24,17	9,51	2,57	1,64	0,92
III. Aşama 11/10	53,98	15,01	30,10	-	-	0,0068

x : Ceyhan serisi çerezlik.

Çizelge 48. Lilliston'la Farklı Aşamada Harmanlanan Ürünün Kalitesi (x)

Harmanlama Tarihleri gün/ay	Tarla Ortalama Verimine Göre (200 kgda ⁻¹) Ürün Kalitesi					
	Sağlam	Olgunlaşmamış	Kırık-Çatlak	Berelenme	Çerçöp	İç Fıst. Tag Toprak
I. Aşama 21/10	31,20	9,78	12,46	1,67	0,0069	0,01
II. Aşama 4/11	47,02	5,76	9,95	9,73	0,0098	1,55

x : Menzilat serisi çerezlik.

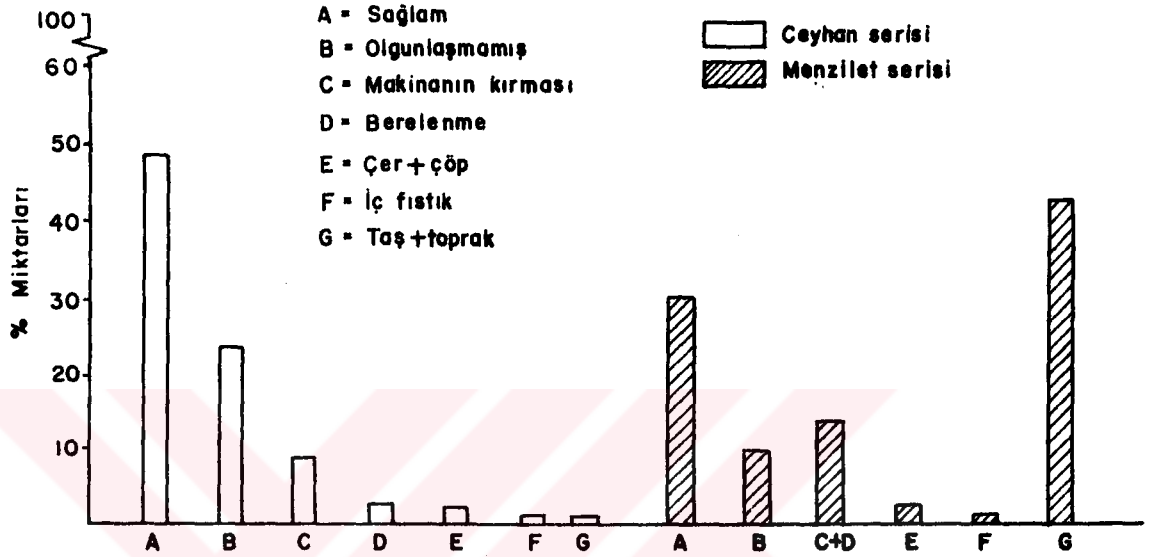
Çizelge 49. Lilliston'la Farklı Aşamada Harmanlanan Ürünün Kalitesi

Harmanlama Tarihi gün/ay	Tarla Ortalam Verimine Göre (150 kgda ⁻¹) % Ürün Kalitesi						
	Sağlam	Olgunlaşmamış	Kırık Çatlak	Brelenme	Çer-çöp	İç Fıstık	Taş-Toprak
I. Aşama (x) 4/10	58,04	19,01	17,19	-	1,91	3,81	-
II. Aşama (x) 11/10	66,46	17,61	10,41	-	0,0084	2,75	1,81
21/10 (xx)	43,84	3,82	6,51	1,39	1,44	0,0046	42,52
4/11 (xx)	(-)	-	-	-	-	-	-

x : Ceyhan serisi yağlık

xx : Menzilat serisi yağlık

(-) : Alınmamıştır.



Şekil 34. Farklı toprak serilerinin harmanlama kalitesine etkisi


Her iki toprak serisinde tarlanın otlu olması halinde çer-çöp miktarı yükselmekte ve harman makinalarının işleyici organlarını sık sık tıkiyarak zedelenmenin artmasına neden olmaktadır.

Zedelenmenin diğeri bir önemli nedeni ise, 4.2.6.1'de hesaplanan Çizelge 40 ve Şekil 30'da özetlenen yerfıstığı kabuklarının kırılmaya, çatlamaya, ezilmeye ve delinmeye karşı gösterdiği mukavemetlerinin hasat döneminde hızlı bir şekilde düşmesidir. Çizelge 40 ve Şekil 30'dan da görülebileceği gibi hasat döneminde kabuklu yerfıstıklarının zedelenmeye karşı mukavemetleri hızlı bir şekilde düşerek uzun eksene paralel yüklendiğinde yaklaşık 44 Ncm^{-2} uzun eksene dik yüklendiğinde 53 Ncm^{-2} ulaşmaktadır. Bu durum harmanlama makinesi dövücü ve karşı dövücüsü arasından geçen kabuk-

lu yerfıstıklarının kolayca zedelenebileceğini göstermektedir. Özellikle harmanlama neminin % 20'nin altına düşmesi hem harmanlama kayıplarının artmasına hem de zedelenme % sinin artmasına neden olmaktadır. Kabuklu fıstık nemi % 25-30 arasında olduğu zaman zedelenme yüzdesi çerezlik fıstıkta 13,72-19,68, yağlık fıstıkta ise % 7,9 kadar düşmektedir. Nem azaldığı takdirde bu oran hızlı bir şekilde yükselerek % 30.10'a ulaşmaktadır (Çizelge 47-48 ve 49).

Bu iki yönlü yüklemenin dışında fıstık kalınlığı üç bölgeye ayrılarak enine dik olarak yapılan yüklemde zedelenme mukavemetlerinin değişimi Çizelge 50 de özetlenmiştir.

Çizelge 50. Kabuklu Yerfıstığında Zedelenme Mukavemetlerinin Bölgelere Göre Değişimi



1'ci bölge (Ncm ⁻²)				2'ci bölge (Ncm ⁻²)				3'cü bölge (Ncm ⁻²)			
min	max	ort	CV %	min	max	ort	CV %	min	max	ort	CV %
20.3	43.29	30.9	26.3	28.6	50.9	39.4	18.4	33.1	70.0	50.4	22.6

Kabuklu fıstık nemi % 13

Çizelgeden de görüldüğü gibi nem düzeyi % 20'nin altına düştüğünde yerfıstığı kabuğunun embriyo yönünün mukavemeti daha zayıf, ginofor bağlantı yönünün ise daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu durum tohumluk fıstığa da aynı şekilde yansıtacağı için embriyonun zedelenmesi olasılığı daha fazladır (TURNER ve ark. 1967).

Sonuç olarak, nemli içerisinde yabancı ot miktarı fazla ve çevrilme % az ise, harmanlama anında aşırı toz bulutu

oluşarak çalışmayı güçleştirmektedir.

4.4. Yerfıstığı Hasadına Uygun Gün Sayılarının Saptanması

Yöntem 3.2.1. de bildirildiği gibi, Çukurova Bölgesinde sökülüm ve harmanlamada uygun gün sayılarının saptanabilmesi için Ceyhan ve Adana meteoroloji istasyonu kayıtlarından 1940-1981 yılları arası 42 yıllık günlük yağış değerleri I. ve II. ürün hasat dönemleri için çıkartılarak çözümlenmeye tabi tutulmuştur.

Günlük sıcaklık değerlerinin sökülüm ve harmanlamada kritik bir değer olmadığı buna karşılık yağışın sökülüm ve harmanlamada önemli bir kriter olduğu gerçeğinden hareket edilerek çözümlenme yağış için yoğunlaştırılmıştır.

Çukurova bölgesinde yerfıstığı I'ci ürün olarak Nisan-Mayıs, II'ci ürün olarak Haziran-Temmuz ayları içerisinde ekilmektedir. Hasat ise I'ci üründe Eylül-Ekim II'ci üründe Kasım-Aralık aylarına rastlamaktadır. Bölgemiz için ekim döneminde yağış, kritik bir faktör olmadığından sökülüm ve harmanlamaya rastlayan aylara ilişkin yağış kritik bir etmen-dir.

Makinayla çalışılabilir gün sayılarının saptanmasında 0,5 mm min altında yağış alan günler yağışsız gün olarak kabul edilmiştir. Bu sınıra göre I. ve II. yerfıstığında sökülüm ve harmanlamada arka arkaya kesiksiz olarak 1 gün, 2 gün, 3 gün ...7 gün çalışılabilir olasılıkları hazırlanan Fortran IV dilindeki bir program yardımıyla çözümlenmiş ve bulunan değerlerin gama dağılımına uygunluğu saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara ilişkin değerlendirmeler Çizelge 51-52-53-54-55'de özetlenmiştir.

Çizelgeden de görülebileceği gibi 1'den 7'ye kadar herhangi bir n değeri için n günlük yağışsız sürelerin sayısal

Çizelge 51. I. Ürün Yerfıstığında 1940-1981 Yılları Arası Ceyhan Serisinde
0,5 mm'den Daha Az Yağışlı Günülerin Çözüm Sonuğları.

	Ardığıklı Günüler Sayısı						
	1	2	3	4	5	6	7
Ortalama gün sayısı (adet)	55	50	45	41	38	35	32
Oluşabilme olasılığı (%)	0,895	0,825	0,763	0,709	0,662	0,617	0,576
Standart sapması	3,6	5,5	7,1	8,2	9,2	10,0	10,6
Varyasyon katsayısı	0,07	0,11	0,16	0,20	0,24	0,29	0,34
Çarpıklık katsayısı (K)	-0,22	-0,00	0,10	0,26	0,35	0,45	0,51
% 95 oluşma olasılıkları	48	40	34	28	24	20	16
	% olasılık	0,79	0,674	0,569	0,488	0,414	0,349
% 99 oluşma olasılıkları	46	37	29	24	19	15	11
	% olasılık	0,748	0,611	0,493	0,407	0,328	0,263

Çizeige 52. II. Ürün Yerfıstığında 1940-1981 Yılları Arası Ceyhan Serisinde
0,5 mm'den Daha Az Yaşıllı Günlerin Çözüm Sonuğları

	Ardışıklı Günler Sayısı						
	1	2	3	4	5	6	7
Ortalama oluşacak gün sayısı (adet/defa)	47	40	34	28	25	21	18
Oluşabilme olasılığı (%)	0,771	0,658	0,568	0,491	0,430	0,376	0,331
Standart Sapma	6,0	7,9	9,3	10,3	11,0	11,6	12,0
Varyasyon Katsayısı	0,13	0,20	0,28	0,36	0,45	0,55	0,66
Çarpıklık Katsayısı (K)	0,45	0,84	1,17	1,40	1,60	1,71	1,76
% 95 oluşma Olasılığı	38	29	22	16	12	9	6
	0,623	0,477	0,371	0,283	0,219	0,158	0,105
% 99 oluşma Olasılığı	35	26	20	15	11	8	5
	0,576	0,433	0,336	0,256	0,198	0,140	0,088

Çizelge 53. I. Ürün Yerfıstığında 1940-1981 Yılları Arası Menzilat Serisi
(Adana) de 0,5 mm'den Daha Az Yağışlı Günlerin Çözümlemesi

	Ardışıklı Günler Sayısı							
	1	2	3	4	5	6	7	
Ortalama oluşacak gün sayısı (adet/defa)	55	50	46	42	39	36	33	
Oluşabilme olasılığı (%)	0,902	0,837	0,780	0,728	0,680	0,637	0,597	
Standart Sapma	3,2	4,6	5,8	6,7	7,3	7,8	8,2	
Varyasyon Katsayısı	0,06	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	
Çarpıklık Katsayısı (K)	-0,58	-0,46	-0,43	-0,31	-0,14	-0,05	0,00	
% 95 oluşma olasılığı	adet/gün	49	42	36	31	27	23	19
	% olasılık	0,807	0,701	0,608	0,529	0,466	0,406	0,350
% 99 oluşma olasılığı	adet/gün	46	38	31	25	21	17	14
	% olasılık	0,757	0,633	0,521	0,435	0,371	0,307	0,248

Çizelge 54. II. Ürün Yerfıstığında 1940-1981 Yılları Arası Menzilat Serisinde
0,5 mm'den Daha Az Yağışlı Günlerin Çözümlemesi

	Ardışıklı Günler Sayısı						
	1	2	3	4	5	6	7
Ortalama oluşacak gün sayısı (adet/defa)	46	38	31	26	22	18	16
Oluşabilme olasılığı (%)	0,753	0,629	0,532	0,452	0,386	0,329	0,282
Standart sapma	5,2	6,3	6,9	7,1	7,3	7,5	7,6
Varyasyon katsayısı	0,11	0,17	0,22	0,22	0,33	0,41	0,49
Çarpıklık katsayısı (K)	-0,54	-0,16	0,40	0,20	0,42	0,53	0,58
% 95 oluşma olasılığı	37	27	20	15	11	7	4
	0,602	0,450	0,341	0,256	0,193	0,131	0,079
% 99 oluşma olasılığı	32	22	16	11	7	4	1
	0,523	0,371	0,263	0,183	0,129	0,072	0,019

Çizelge 55. I. ve II. Ürün Yarfıstığı için Gama Tablosunda Derlenen
"K" Frekans Faktörü Değerleri

Çarpıklık Katsayısı	MENZİLAT SERİSİ			Çarpıklık Katsayısı	CEYHAN SERİSİ		
	I. Ürün				I. Ürün		
	% 95		% 99		% 95		% 99
- 0,58	- 1,79	- 2,73	- 2,49	- 0,22	- 1,70	- 2,49	- 2,49
- 0,46	- 1,76	- 2,65	- 2,33	0,00	- 1,645	- 2,33	- 2,33
- 0,43	- 1,75	- 2,63	- 2,25	0,10	- 1,62	- 2,25	- 2,25
- 0,31	- 1,73	- 2,55	- 2,13	0,26	- 1,56	- 2,13	- 2,13
- 0,14	- 1,68	- 2,43	- 2,07	0,35	- 1,54	- 2,07	- 2,07
- 0,05	- 1,66	- 2,37	- 1,99	0,45	- 1,51	- 1,99	- 1,99
- 0,00	- 1,645	- 2,33	- 1,95	0,51	- 1,49	- 1,95	- 1,95
	II. Ürün				II. Ürün		
- 0,54	- 1,78	- 2,71	- 1,99	0,45	- 1,51	- 1,99	- 1,99
- 0,16	- 1,69	- 2,44	- 1,70	0,84	- 1,37	- 1,70	- 1,70
0,04	- 1,63	- 2,30	- 1,47	1,17	- 1,25	- 1,47	- 1,47
0,20	- 1,59	- 2,18	- 1,32	1,40	- 1,17	- 1,32	- 1,32
0,42	- 1,51	- 2,01	- 1,20	1,60	- 1,09	- 1,20	- 1,20
0,53	- 1,48	- 1,92	- 1,14	1,71	- 1,05	- 1,14	- 1,14
0,58	- 1,47	- 1,90	- 1,11	1,76	- 1,03	- 1,11	- 1,11

adedi Gama dağılımına göre % 95 ve % 99 olasılıklarla oluşturulan çizelgelerin son sırasını oluşturmaktadır. Gama dağılımına ilişkin "K" olasılık, çarpıklık katsayısı değerleri I. ve II. aşama, I. ve II. ürün yerfıstığı için Harter (1976)'nın Gama tablosundan çıkartılarak Çizelge 55' de özetlenmiştir.

Çizelgelerdeki ardışıklı günler sayısı; yerfıstığı hasadında kullanılan sökülüm ve harman makinalarının tarla iş başarıları dikkate alınarak seçilmiştir. Diğer bir deyimle, bölgemizdeki yerfıstığı üretimi yapılan alanların min. 10 da'la max. 400 da arasında değişmesine karşın ortalama ekim alanı 30 da civarındadır (Çizelge 16). Sökülüm ve harmanlama makinalarının E.I.B' ise sökülüm için 3,7-4,4 da/h, harmanlama için 1,6-1,8 da/h arasında değişmektedir (Çizelge 56,57). Bu makinaların günde 10 saat çalıştığı düşünülürse sökülüm için bir günde 37-44 dekar, harmanlama için 16-18 dekar alan hasat edilebilecektir. Ardışıklı günler sayısının 1'günü minimum üretim alanı, 7'ci günü ise maksimum üretim alanı sınırına ulaşmaktadır. Bu nedenle sökülüm ve harmanlama makinalarının kapasiteleri ve ekim alanı büyüklüğü ardışıklı günler sayısını belirlemiştir.

I. ürün yerfıstığı hasadı için Ceyhan serisinde Eylül-Ekim dönemi içerisinde % 95 olasılıkla arka arkaya 1 gün yağışsız gün adedi 48 kez, oluşma olasılığı % 79,5, arka arkaya 7 gün adedi 16 kez, oluşma olasılığı % 28,8 olarak saptanmıştır. % 99 olasılıkla ise 7 gün 11 kez olasılığı ise % 19,9 saptanmıştır. Çizelge 56'da ardışıklı gün sayısı oluşma olasılığına ilişkin değerler ve olasılık sonuçları en kötü olasılıkla % 19,9 olarak gözükürken, 42 yıllık ortalama değer olasılığı ise % 57,6 olarak saptanmıştır. Bu da gösteriyor ki Eylül-Ekim döneminde I. ürün yerfıstığı hasadı, gerek Ceyhan serisinde, gerekse Menzi-

lat serisinde ortalama olasılık değeri üzerinden en az arka, arkaya 7 gün yağışsız gün oluşma olasılığı % 57,6 ve % 59,7 olduğundan bu dönemde yağışsız bir günde yerfıstığı hasadına başlandığı zaman en az % 57,6 olasılıkla 7 gün rahat alışılabilecektir.

II. Üründe ise gerek Ceyhan serisi gerekse Menzilat serisinde ortalama değer üzerinden maximum arka arkaya 4 gün çalışılabileceği ve olasılığı ise % 45,2 ve % 49,1 olarak saptanmıştır. Bunun dışındaki 5 ya da 7 gün arka arkaya çalışma olasılığı % 95 ve % 99 olasılıkla olma olasılığı % 08,8 ve % 10,5 civarında bulunduğundan, bu dönemde % 90 olasılıkla her an yağış beklenebileceği sonucu çıkmaktadır.

I. ve II. rn Ceyhan ve Menzilat serisinde yağış oluşma olasılıkları, birbirlerine çok yakın değerler olarak bulunduğundan herhangi bir seri için yapılacak değerlendirme diğeri için de geçerli sayılabilir.

Sonuç olarak I. rn yerfıstığı hasadı için bölgemizde yağışların herhangi bir sorun ıkarmıyacağı ancak, Ekim sonu Kasım ayının ilk haftasından itibaren en az iki gün yağışsız gün olasılığı % 95 olasılıkla 29 defa, oluşma olasılığı ise % 47,7; % 99 olasılıkla 26 defa oluşma olasılığı ise % 43,3 olarak gözüktüğünden bundan sonraki günler için söküm ve harmanlama riskli olarak değerlendirilmiştir.

Araştırma süresi içerisinde de I. rn yerfıstığı hasadı için yağış açısından herhangi bir sorun çıkmadığı, II. Üründe ise zaman zaman gerçekleşen yağışlar nedeniyle ürünün hasat edilmeden tamamen tarlada kaldığı görülmüştür. Bu nedenle bölgemizde II. rn yerfıstığında yağış riskini azaltabilmek için Haziran'ın en geç 15'ine kadar ekim işinin yapılması, sökümde elevatörlü söküm makinası kullanıl-

ması ve hasat döneminde iyi bir iş organizasyonunun yapılması yararlı olacaktır.

4.5. İş Başarısının Değerlendirilmesi

4.5.1. Söküm Makinalarının Alan İş Başarılarının Değerlendirilmesi

Uygulanan söküm yöntemlerinin alan iş başarıları 3.2.6.1. yöntemine göre, 150 m uzunluk ve 67 m genişliğindeki standart parseller üzerinde yapılan ölçmeler ve elde edilen sonuçlar Çizelge 56 da ve Şekil 35'de özetlenmiştir.

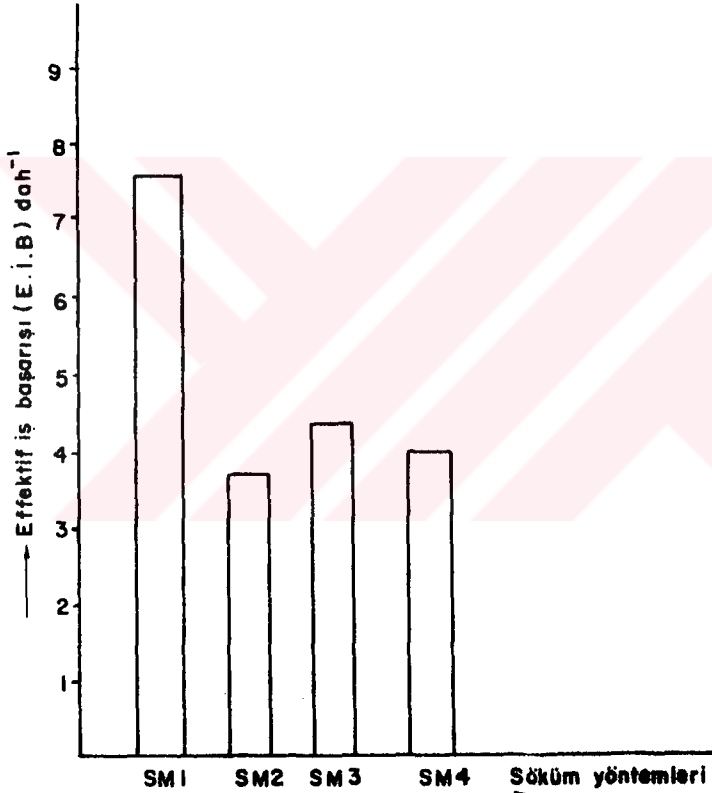
Çizelge 56. Söküm Yöntemlerinde Alan İş Başarıları

	İlerleme hızı kmh ⁻¹	t _E (s)	t _{YD} (s)	E h/ha	Y _D h/ha	EÇZ h/ha	EİB ha/h
Basit söküm makinası	6,16	87,62	24,16	1,02	0,28	1,30	0,768
Lilliston Söküm mak.	2,70	201,81	30,62	2,35	0,36	2,71	0,370
Hobbs söküm makinası	3,30	164,81	26,62	1,92	0,31	2,32	0,448
TZDK söküm makinası	3,08	176,88	33,25	2,06	0,39	2,45	0,408

Çizelge 56'da da görüldüğü gibi çiftçi söküm makinası elevatörsüz olduğundan toprak içerisinde yüksek hızlarda kolayca çekilebilmekte ve efektif iş başarıları 7,68 dah⁻¹ a kadar yükselmektedir. Elevatörlü söküm makinalarında ise, elevatörün geriye doğru hareket hızı, traktör ilerleme hızıyla belli bir oranda tutulması gerektiğinden, elevatörün üzerindeki yerfıstığı demetlerinin silkelenerek toprağından

temizlenmesi için zamana gereksinim olması nedeniyle, traktör ilerleme hızı düşük tutulmaktadır. Bu düşük hız Çizelge 56 ve Şekil 35'de görüldüğü gibi makinaların efektif iş başarılarınının 4 da/h civarında kalmasına neden olmaktadır.

Söküm kayıpları dikkate alınarak yapılan çalışmalarda, gerek traktör ilerleme hızı gerekse elevatör hızı değiştirilse de alan iş başarıları açısından fazla bir değişiklik görülmemiştir.



Şekil 35. Söküm yöntemlerinin alan iş başarılarınının karşılaştırılması

4.5.2. Harman Makinalarının Alan İş Başarısının Değerlendirilmesi

3.2.6 yöntem 3.2.6.1 bildirildiği gibi yerfıstığı harmanlamasında çekilir tip pikaplı ve stasyoner çalışan har-

man makinalara kullanılmıştır. Pikaplı harman makinalarının kendi arasında yapısal yönden çok az bir değişiklik olmasına rağmen, işlevsel yönden birbirine benzemektedir. Bu makinalarla yapılan harmanlamada alan iş başarıları Çizelge 57de özetlenmiştir.

Çizelge 57. Harmanlama Yöntemlerinde Alan İş Başarıları

	İlerleme hızı kmh^{-1}	t_E (s)	t_{YD} (s)	E h/ha	Y_D h/ha	EÇZ h/ha	EİB h/ha
Basit makina ile söküp elle harmanlama	-	-	-	-	-	250	0,004
Slattery ile harmanlama	-	-	-	-	-	9,25	0,108
Lilliston ile harmanlama	1,247	433	88	5,051	1,026	6,007	0,164
Hobbs ile harmanlama	1,353	399	53	4,655	0,618	5,273	0,189

Çizelgeden de görüldüğü gibi, basit makinayla söküp arkadan elle harmanlandığı takdirde bir işçi bir saatte 40 m^2 yer harmanlarken çekilir tip makinalarla bu değer yaklaşık 1,9 dekara kadar yükselmektedir. Diğer bir deyimle bir işçi 1 dekar yeri 25 saatte harmanlarken aynı yeri makina bir saatten daha az bir zamanda harmanlayabilmektedir.

Harmanlamada alan iş başarısına etkili faktörlerden bir tanesinde namlıdaki ürünün yoğunluğudur. Bu nedenle çekilir tip harman makinalarıyla harmanlamada, makinaların çekilme hızı namlıdaki materyal yoğunluğuna bağlı olarak değiştiğinden alan iş başarıları da değişmektedir.

Slattery marka harman makinasıyla yağın haline getirilmiş materyal sabit olarak harmanlama yapıldığı için, sadece yağının işlenmesindeki geçen sürenin birim alana dönüştürülmesiyle alan iş başarısı hesaplanmıştır. Namlıdan toplama, serme ve soldurma işlemindeki ters yüz etme için geçen süreler hesaplamaya dahil edilmemiştir.

4.6. Prototip Hasat Makinasıyla Yapılan Hasat İşleminin Değerlendirilmesi

Materyal 3.1.5. de çalışma özellikleri bildirilmiş olan prototip yarfıstığı hasat makinesi 1982 yılında Menzilat serisinde 1983 yılında da Ceyhan serisinde denemeye alınmıştır. Deneme süresi içerisinde ilk yıl gerdirme makaralarının yetersizliği, yarfıstığı demetlerinin tarlaya bırakılması sırasında götürücü kayış kasnaklarına dolanması ve deposuna taş-çakıl v.s.'nin alınması gibi sorunlarla karşılaşıldığı için 1982 yılında denemeye devam edilememiştir.

1983 yılında, 1982 yılında saptanan sorunların bir kısmı giderilerek denemeye devam edilmiş ancak, yarfıstığı bitkisinin sıra üzerindeki dağılımı traktörün çekilme hızı ve götürücü "V" kayış hızları arasında bir eniyileme yapılamadığından çalışma içerisinde sık sık tıkanma meydana gelmiştir.

1982 ve 1983 yılı sökülme ve harmanlama denemeleri sonucunda prototip makinanın aksaklıkları sırasıyla şöyledir.

1- Sistem yarı yatık fıstıklar için uygun değildir. Dik büyüyen fıstıklar bu sistemle daha başarılı sökülüp, harmanlanabilir.

Ekimde sıralar üzeri dağılımın çok iyi olması gerekmektedir. Aksi halde besleme düzensiz olacağından makine ağırlı etkilenmektedir.

2- Sökücü bıçakların yerfıstığını alttan sökerek yukarı kaldırması anında, götürücü bant gövde yerine bitkiyi bir yan daldan da yakalayabilmekte ve sıyırıcı kanatlar, bu dalı kopartıp materyali, harmanlamadan fıstık deposuna düşürmektedir,

3- Bitki yeşil aksamını yakalayan kasnakların arasına sık sık taş v.s.'nin sıkışarak çalışmayı engellemektedir,

4- Kabuklu fıstık deposuna aşırı bir şekilde taş ve kesek alması,

5- Taşıyıcı bant sonundaki kasnaklara sık sık bitki yeşil aksamının sarılması, prototip hasat makinasının hataları olarak saptanmıştır.

İki yıllık çalışma sonunda prototip hasat makinasında yukarıda görülen aksaklıkların giderilmesi tez çalışmasının dışında tutulmuştur. Prototip makinanın geliştirilme çalışması ve yukarıdaki saptanan sorunların giderilmesi 1985 ve 1986 yılı çalışma programına kaydırılmıştır.

5. SONUÇLAR

Çukurova Bölgesinde I. ve II. ürün yerfıstığı üretiminde, söküm ve harmanlamanın iki kritik işlem olması nedeniyle bu araştırmada, üretimde söküm ve harmanlamanın mekanize edilmesine yönelinmiştir.

Bölgemizde I. ürün ve II. ürün çerezlik ve yağlık yerfıstığının ekimi I. ürün için Nisan-Mayıs, II. ürün için ise Haziran-Temmuz ayları arasına rastlamaktadır. Küçük ve küresel taneli dik büyüyen gerçek yağlık çeşitler ise Bölge-
miz üreticileri tarafından yetiştirilmemektedir. Ancak araştırma kuruluşlarınınca araştırma amacıyla ekimi yapılmaktadır.

Büyüme döneminde yerfıstığında gelişme, mevsim başlangıcında yavaş ve birinci sulamayla birlikte hızlı bir şekilde artış göstermektedir. Çiçeklenmenin maximum olduğu dönemde (ekimden yaklaşık 52 gün sonra) bitki yeşil aksamı tarla yüzeyinin % 60-70'ini kaplamakta ve ginoforlar toprağa batarak kabuklu fıstık oluşumu da başlamaktadır.

Araştırmada yerfıstığının sökümünde Ceyhan serisinde Basit Makina dahil dört, Menzilat serisinde ise Basit Makina dışındaki aynı söküm makineleri kullanılmış ve her iki seride de kullanılan makinelerin başarı ve başarısızlıkları saptanmıştır.

1981 ve 1982 yılında yapılan çalışmalarda uygun söküm koşullarının saptanması kayıplar ve sökümde kalite yönünden ele alınarak değerlendirilmiştir. 1983 ve 1984 yılı çalışmalarında saptanan söküm işinin eniyilenmesi amacıyla yöntemin bitki ve toprakla olan ilişkisi çözümlenmeye tabi tutulmuştur. Bu çözümlenmede yerfıstığı bitkisinin büyüme durumuna göre söküme etkili olan olgunlaşma, sökülme direnci, ginofor kopma mukavemetleri her iki toprak serisi için ayrı, ayrı saptanmıştır.

Söküme karar vermede esas alınacak dış kabuk ve tohum kabuğu renkleri indexlenerek I. ürün Ceyhan serisinde çerezlik yerfıstığı tohum kabuğu için 420/2 - 427/2, yağlık yerfıstığı tohum kabuğu için ise 427/2-1, II. ürün çerezlikte tohum kabuğu için 427-2-1 yağlıkta ise 416/2 renk skalaları olgunlaşmayı tanımlamıştır (Çizelge 26). Bu tanımlamaya dayanarak gelecek yıllarda aynı renge ulaşınca kadar beklenmesi planlanmıştır.

Sökülme direnci, yerfıstığı bitkisinde kabuklu bir tek fıstık ve komple bitki için ayrı, ayrı saptanmıştır. Bu işlemler için 3.2.3.1.2 deki yöntem uygun olarak bitki sökülme mukavemeti Ceyhan serisinde ortalama 357,2 N/bitki, Menzilat serisinde 341,9 N/bitki olarak saptanmıştır. Toprak dirençleri sökülme derinliğinde Ceyhan serisinde 25,4 Ncm^{-2} , Menzilat serisinde 51,5 Ncm^{-2} olarak saptanmıştır. Bulunan bu değerler yardımıyla kabuklu bir fıstık başına düşen sökülme kuvveti Ceyhan serisi için ortalama 5,65 N, Menzilat serisi için ise 6,41 N olarak bulunmuştur. Bulunan bu değerler Şekil 23-24 ve Şekil 25 deki ginofor kopma mukavemetlerinin söküm ve harmanlamadaki değişimleriyle karşılaştırılarak kayıplara hangi aşamada olgunlaşan fıstıkların neden olduğu açıklanmaya çalışılmıştır. Bu duruma göre, Ceyhan serisinde 5,71 Nmm^{-2} ginofor mukavemetine sahip kabuklu fıstığın, fıstık başına düşen sökülme kuvveti 5,68 N 'la karşılaştırıldığında 5,68 < 5,71'in altındaki ginofor kopma mukavemetine sahip kabuklu fıstıkların söküm anında toprak içinde kaldığı, 5,71'den büyük olanların ise ginoforlar kopmadığı için topraktan çıkartılabildiği saptanmıştır (Çizelge 30).

Menzilat serisinde ise söküm döneminde ortalama ginofor kopma mukavemeti 7,8 Nmm^{-2} , kabuklu bir fıstığın sökümü için yenilmesi gerekli direnç ise 6,41 olarak bulunmuş ve

6,41 N < 7,8 N olduğundan 6,41 N ve daha aşağı kopma direncine sahip olan ginofor ucundaki fıstıklar toprakta kalmış, daha büyük kopma direncine sahip olan ginofor ucundaki fıstıklar sökülebilmıştır. Ceyhan serisinde yerfıstığı ginofor boyları daha uzun, kopma mukavemeti daha düşük olduğundan bu seride söküm ve harmanlama kayıplarına ilk olgunlaşan fıstıkların neden olduğu, bu nedenle kayıpların azaltılması için bir ve ikinci sürgün ginofor ucundaki kabuklu fıstıklar olgunlaştığında söküm kayıplarının ortaya çıkmamasını sağlayacak bir zamanlamaya ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır.

Menzilat serisinde ise yerfıstığı ginofor boyları daha kısa ve kopma mukavemetleri daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu seride kayıpları artıran birinci sürgün ginofor ucundaki kabuklu fıstıklar olmasına rağmen, bu toprakların nem tutma kapasitesi daha yüksek olduğundan ginoforların kopma mukavemeti üzerinde toprak yapısı etkili olmaktadır. Bu seride yerfıstığı yetiştiriciliği için tohum yatağının çok iyi hazırlanması ve söküm makinaları elevatör hızlarının daha düşük tutulması gerekmektedir.

Yağlık çeşitlerde her iki seride de ginofor kopma mukavemetleri yaklaşık 10 Nmm^{-2} civarında bulunduğundan söküm anında bu çeşitte kayıplar çok az olmuştur. Bölgemizde söküm ve harmanlama için yağlık çeşitlerin mekanizasyon yönünden herhangi bir sorun çıkarmadığı bulunmuştur. Ancak yağlık çeşitlerin ortalama verimi $100-150 \text{ kgda}^{-1}$ arasında değişmesi Bölgemiz için çerezlik çeşitlere bir alternatif olamayacağını göstermektedir.

Harmanlama anında ginofor kopma mukavemetleri Ceyhan serisinde I. sürgün ginoforlar için $0,9 \text{ Nmm}^{-2}$ ye kadar II. sürgün ginoforlarda 4 Nmm^{-2} ye kadar düşmektedir (Şekil 25). Menzilat serisinde ise bu değerler, I. sürgünde $5,8 \text{ Nmm}^{-2}$, II. sürgünde ise $7,5 \text{ Nmm}^{-2}$ civarında saptanmıştır. Harman-

lama anında harmanlama kayıplarını olumsuz yönde etkileyen bu durum, toprak yapısı ve namlı çevirme organlarına bağlı olarak değişmektedir. Şekil 32'den de görüleceği gibi namlıda kuruma süresi arttıkça gınfor kopma mukavemeti azaldığı için harmanlama kayıplarının da arttığı saptanmıştır. Bu nedenle harman makinalarıyla harmanlamada yeşil aksam ve kabuklu fıstıkta % 25-30 arasındaki nem düzeyinde mutlaka harmanlama yapılmalıdır. % 20 nem düzeyinin altında pikap kayıpları hızlı bir şekilde yükselmektedir.

Araştırma materyali olarak kullanılan söküm makinaları kayıplar açısından karşılaştırıldığında, 1981 yılı için Basit Makina, Lilliston, Hobbs ve TZDK yapımı makinaların söküm kayıpları sırasıyla % 9,26 - 10,96 - 10,78 ve 11,57 olarak bulunmuştur (Çizelge 31). Menzilat serisinde ise bu değerler Lilliston söküm makinası için % 9,40, Hobbs için % 7,89 ve TZDK yapımı makina için % 15,61 olarak saptanmıştır. Söküm makinaları yapımçı firmaların önerilerine uygun çalışma koşullarında kayıplar açısından karşılaştırıldığında, Ceyhan serisinde Basit Makina ile çalışmada Lilliston, Hobbs ve TZDK marka makina kayıp miktarı % 2 daha az olarak bulunmuştur. Çünkü bu makinayla çalışmada çift sıra yerleştirildiği sadece alttan kesilerek olduğu yere bırakılmasına karşılık, Lilliston, Hobbs ve TZDK söküm makinaları üzerindeki elevatörün yardımıyla çift sıra fıstığını söküp toprağından temizleyerek tek sıra namlı haline getirmektedir. Bundan dolayı Basit söküm makinasında oluşan kayıplar sadece toprak altı kayıplarını içerdiğinden daha az olarak bulunmuştur. Elevatörlü söküm makinalarında doğrudan makinadan kaynaklanan yetersizlikler nedeniyle oluşan söküm kayıpları; elevatör eğim açısına, sökücü bıçak dalma açısına ve elevatör dönme hızı ile traktör ilerleme hızı arasındaki ilişkiye bağlı olarak değişmektedir.

Lilliston söküm makinasında namlı çevirme oranının yüksek olması, namlıda soldurma süresini kısaltarak daha erken harmanlama olanağı sağlamak ve bu Hobbs ve TZDK söküm makinelerine göre bir avantaj olarak değerlendirilebilmektedir. Ancak, kayıplar yönünden karşılaştırıldığında aynı koşullarda Hobbs söküm makinasının Lilliston'a göre % 1,51 daha az kayıpla çalıştığı bulunmuştur. Bu durum, Lilliston söküm makinasının elevatör eğim açısının yüksek olması (39°) nedeniyle sökücü bıçakların sık, sık tıkanması sonunda sökümlerinin artmasına yol açmıştır. Hobbs söküm makinasında ise Lilliston'a göre elevatör eğim açısı daha az (35°) sökücü bıçaklarla elevatör zinciri arasındaki mesafe tıkanmayı önleyecek şekilde yapıldığı için kayıplar daha az olmaktadır ve daha rahat çalışmaktadır.

Söküm kayıplarına etkili bir diğer faktör de yabancı ot ve toprak nemidir. Lilliston söküm makinası otlulu tarlalarda sık, sık tıkanırken, Hobbs söküm makinası daha az tıkanmaktadır. Her iki makinayla toprak nemi % 9'a kadar rahat çalışırken, toprak nemi % 9-13 arasında olduğunda zaman, zaman; % 13 den daha fazla olduğu takdirde Lilliston söküm makinası tamamen tıkanmakta, Hobbs söküm makinası ise sık, sık tıkanmasına rağmen çalışmaktadır. Ancak, elevatörlü sökümlerinin çalışmada gerek kayıplar gerekse ürünün kalitesi açısından toprak neminin % 9'un altında olması gerekmektedir.

Söküm kayıplarına etkili bir diğer etmende traktör ilerleme hızı ile sökümlerinin elevatör hızı arasında ilişki vardır.

Çizelge 33 ve Çizelge 34'de görülebileceği gibi Ceyhan serisinde erken sökümlerinde traktör hızı sabit ($2,44 \text{ kmh}^{-1}$) elevatör hızı sırasıyla $3,6 \text{ kmh}^{-1}$ olduğunda, kayıp toplam verimin % 3,23'ünü, $5,4 \text{ kmh}^{-1}$ kayıp toplam verimin % 7,39

oluşturmaktadır. Normal süküm zamanında ise bu oran, $1,58 \text{ kmh}^{-1}$ traktör ilerleme hızında süküm makinası elevatörün $3,6 - 5,4$ ve $6,3 \text{ kmh}^{-1}$ hızları için sırasıyla, toplam verimin % 4,4; 9,18 ve 22,26 kayıp olarak bulunmuştur. Özetle; Çizelge 33-34, Şekil 27 ve ginofor kopma mukavemetleri de dikkate alındığında, elevatörlü süküm makinalarıyla çalışmada gerek kayıplar, gerekse ürünün kalitesi açısından traktör ilerleme hızı ile elevatör hızı arasında uygun bir ilişkinin sağlanması gerekmektedir. Bu ilişkiye göre, süküm makinası elevatör hızı, traktör ilerleme hızına göre % 30 daha fazla olmalıdır. Traktör hızı sabit kalmak üzere daha yüksek elevatör hızlarında her 1 kmh^{-1} 'lik bir artış bir önceki hıza göre kayıpları % 94 oranında artırdığı saptanmıştır.

Süküm sonucunda toprak altı kayıplarının yaklaşık % 36'sı, toprak üstü kayıplarının da % 12'si zedeli olarak bulunmuştur.

Sökülüp namlı haline getirilen yarfıstığı demetlerinin güneşi göreceğ şekilde ters çevrilmesi kısa sürede nemin istenilen düzeye getirilmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca yağışlardan doğacak riskin azaltılması için fıstığın toprakla olan temasının kesilmesi namlı çevirme ile sağlanabilmektedir. Kullanılan süküm makinaları içerisinde Lilliston süküm makinası % 88, Hobbs ve TZDK süküm makinaları % 49 oranında namlı çevirme işini sağlayabilmişlerdir (Çizelge 41). Namlı çevirme oranı Lilliston süküm makinasında yüksek bulunmuş ancak, kayıpların yüksek olması sakınca yaratmıştır. Bu nedenle, bölgemizde yarfıstığı sükümü için Hobbs süküm makinası iyi bir namlı çevirici ile donatıldığında daha başarılı olacağı kanısına varılmıştır.

Harmanlamada harman makinalarının tıkanmadan çalışabilmesi için namlı haline getirilmiş yarfıstığı demetleri ve

kabuklu fıstık neminin mutlaka % 30'un altına düşmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bunun için nemli haline getirilmiş yarfıstığı demetlerinin tarlada güneşlenme durumuna göre 1-2 gün kurutulması yeterli olmaktadır.

Harmanlama makinalarının yol açtığı kayıplar söküm makinalarına göre daha az olarak bulunmuştur. Lilliston harman makinasıyla çalışmada kayıp % 4,21 iken, Hobbs'ta ise % 4,75 ve stasyonier çalışan Slattey'de ise % 8,33 olarak saptanmıştır. Bu üç harman makinası, kayıplar açısından karşılaştırıldığında, Lilliston harman makinasının daha başarılı olduğu görülmektedir. Hobbs harman makinasının Lilliston harman makinasında olduğu gibi çok kademeli dövücü sisteme sahip olmaması % 25 nemin üzerinde sık, sık tıkanmasına neden olmakta ve iş verimi de düşmektedir. Slattey harman makinası ile harmanlamada ürünün % 10 neme kadar kurutulularak tüm materyalin harman makinasının yanına taşınması gerekmektedir. Ayrıca kayıpların yüksekliği ve harmanlanan ürünün temizlenmesi için ek bir işçilik gerektirmesi gibi sorunlarından dolayı diğer çekilir tip pikaplı harman makinalarına göre çok başarılıdır.

Harmanlanan ürünün kalitesi açısından karşılaştırıldığında, Lilliston'la harmanlamada sağlam fıstık % 93, Hobbs'la harmanlamada % 88, Slattey'de ise % 70 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlara göre her iki seride, harmanlama makinalarıyla çalışmada Lilliston harman makinası kayıplar ve harmanlanan ürünün kalitesi açısından diğer harmanlama makinalarına göre daha üstün bulunmuştur (Çizelge 46).

Bölgemizde yarfıstığı hasadı I. ürün için Eylül-Ekim, II. ürün ise Ekim-Kasım ve bazen Aralık ayına kaymaktadır. Bu dönemde Ceyhan serisinde I. ürün için ortalama değer üzerinden arka arkaya 7 gün kesiksiz çalışabilme olasılığı % 57,6, tekrarlanması ise 32 defadır. II. üründe arka arkaya

7 gün çalışma olasılığı % 33,1, tekrarlanması ise 18 defadır. Menzilat serisinde I. rn için 7 gün çalışabilme olasılığı % 59,7, tekrarlanması 33 defadır. II. Üründe ise arka arkaya 7 gün çalışabilme olasılığı % 28,2 ve tekrarlanması 16 defa olarak bulunmuştur (izelge 51, 52, 53, 54 ve Ek I). Bu da gösteriyorki Bölgemizde I. rn için yağışların herhangi bir sorun yaratmayacağı II. rn için ise, % 70 oranında yağışların söküm ve harmanlamada problem yaratacağı sonucuna varılmıştır. Araştırma süresi içerisinde karşılaşılan sorunlar da tahmin edilen bu sonuçları doğrular nitelikte olmuştur. Bu nedenle II. Üründe söküm ve harmanlamada yağış riskini azaltmak için ekimin erken yapılması ve hasat döneminde iyi bir iş organizasyonu yapılmasına gerek vardır. Hasat döneminde sayıları az olan arka arkaya yağışsız günlerden yararlanabilmek için uygun makinalar kullanılarak söküm ve harmanlamanın en kısa süre içinde bitirilmesi gerekmektedir.

6. ÜZET

Ülkemizde yağlı tohumlar, toplam ekiliş alanının % 3,7 sini, üretimin ise % 3,2 sini oluşturmaktadır. Yağlı tohumlar içerisinde ise yerfıstığı; ekim alanının 3.8 ini, üretimin % 3,3 nü kapsamaktadır. D.İ.E. verilerine göre, yağlı tohumların dış satımımızdaki payı 13 896 ton olarak gözükmekte, bunun % 63,4 nü yerfıstığı oluşturmaktadır.

Yağlı tohumlar içerisinde önemli bir dışsatım payına sahip olan yerfıstığı, Ülkemizin çeşitli il ve ilçelerinde üretilmesine rağmen, ekim alanı ve üretimin % 65'i Adana ve Mersin illerimizde gerçekleştirilmektedir. Bu illerimizde sağlanan ortalama verim Dünya ortalamasının çok üzerinde olmasına rağmen, bu önemli ihracat ürünüde beklenen gelişme hâlen sağlanamamıştır.

Bölgemizde daha çok küçük üreticiler tarafından II. ürün olarak yetiştirilen yerfıstığının, alan ve üretim olarak genişleyebilmesi için sökülme, harmanlama, kurutma ve değerlendirmeyle ilgili tüm sorunların çözümlenmesi gerekmektedir. Küçük üretici aile işgücüsüyle dar bir alandaki üretimini gerçekleştirebilirken, henüz mekanizasyon sorunları çözümlenmediği için yerfıstığına uygun arazisi olan orta ve büyük çiftçiler insan işgücü gereksinmesi çok fazla olduğundan bu bitkiyi üretmeye cesaret edememekte, mekanizasyon sorunu çözümlenmiş soya ve mısır üretmeyi yeşilemektedir.

Bölgemizde yerfıstığının sökülme ve kabuklu fıstığın yeşil aksamından ayıklanması halen elle yapılmaktadır. Bu geleneksel üretim şeklinde bir üretim döneminde dekar başına makina çalışma saati sadece 2,97 iken, insan çalışma saati sayısı 38,85 dir. Diğer bir deyimle dekar başına toplam çalışma saatinin % 7,1'ini makine çalışma saati (Mçh) % 92,9 unu insan çalışma saati (İçh) oluşturmaktadır. Mçh'nin Üre-

tim dönemindeki işlemlere göre dağılımı ise; % 44'ü toprak hazırlığında ve ekimde, % 17 si bakımda, % 23 taşımada ve % 16 ise sökülme ve harmanlamada kullanılmaktadır (Ek V). Bu da gösteriyor ki Bölgemizde yerfıstığı üretiminde mekanizasyon toprak hazırlığı ve taşıma işlerinden öteye gidememiştir. Elle yapılan işlemler ise hem pahalı hem de zaman alıcı olduğundan bu üründe geniş alanlarda üretime geçmeyi geciktirmektedir.

Bu araştırma, Bölgemizin ekolojik koşulları ve üretim potansiyeli dikkate alınarak, üretim alanlarının genişletilmesi, sökülme ve harmanlamada insan işgücünün verimli hale getirilmesi, insanın daha rahat koşullarda çalışmasının sağlanması, iklim koşullarına bağımlılığın azaltılması için çağdaş teknolojilerin uygulanabilmesi, uygulandığı takdirde en uygun mekanizasyon zincirinin kurulması ve bitki makine arasında kayıpları en azlayacak bir dengenin kurulması bitkinin mekanizasyona yönelik özelliklerinin araştırılmasını içermektedir.

Araştırma, Adana'nın Ceyhan ilçesinden geçen Ceyhan nehri kıyılarındaki Ceyhan serisinde I. ve II. ürün olarak, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde (Menzilat serisi) II. ürün ve Adana'nın Karataş ilçesine bağlı Tuzla kasabasında Seyhan nehri kıyısındaki Siltli-killi bünyeye sahip alan üzerinde I. ürün olarak Mayıs 1981-Kasım 1984 tarihleri arasında farklı işletme koşullarında yürütülmüştür.

Araştırmada alışlagelmiş sökülme ve harmanlama yöntemlerine koçut olarak Bölgemizde ilk defa 3 adet sökülme ve 3 adet harmanlama makinesinden oluşan mekanizasyon zinciri üretime sokulmuştur. Çalışmanın I. aşamasında sistemlerin teknik beşerileri, II. aşamada kullanılan sökülme ve harmanlama makinelerinin eniyilenmesi yapılmıştır. Eniyilenen mekanizasyon

zinciri, kayıpları enazlayacak şekilde tekrar deneye alınarak söküm ve harmanlama değerleri saptanmıştır.

Buna göre yapılan çalışmada oluşturulan sistemler içerisinde; Basit Makina ile sökümde 7.68 dah^{-1} lık iş verimine karşılık, Lilliston, Hobbs ve TZDK söküm makinalarında bu değer $3,7$ ile $4,4 \text{ dah}^{-1}$ arasında bulunmuştur. Harmanlamada ise, Basit Makina ile söküp elle harmanlamada $0,04 \text{ dah}^{-1}$, Lilliston $1,64 \text{ dah}^{-1}$ ve Hobbs harman makinası ile $1,89 \text{ dah}^{-1}$ yer harmanlanmıştır.

Hasatta önemli bir faktör olan söküm zamanının saptanması için dış kabuk içi ve tohum kabuğu renk değişimlerinden yararlanılarak I. ürün çerezlik çeşitler için 29/9 ve 7/10 tarihleri (gün/ay) arası II. ürün çerezlik ve yağlık çeşitler için 8/10 tarihleri araştırma döneminde uygun söküm zamanları olarak saptanmıştır.

Yerfıstığı sökümünde etkili olan diğer önemli bir etmen de, ginofor kopma mukavemeti değerleridir. Anamur, Silifke ve Antalya yerfıstıklarının uzun eksenleri doğrultusundaki ortalama izdüşüm alanları 221 ila 319 mm^2 arasında, sökölme derinliğindeki toprak dirençleri Ceyhan serisi için ortalama $25,4 \text{ Ncm}^{-2}$, Menzilat serisi için $51,5 \text{ Ncm}^{-2}$ olarak, fıstık başına düşen sökölme kuvveti Ceyhan serisi için $5,65 \text{ N}$, Menzilat serisi için $6,41 \text{ N}$ olarak saptanmıştır.

Gerek Ceyhan serisi, gerekse Menzilat serisinde yağlık yerfıstığı çeşitlerinin ginofor boyları kısa, meyve verimi az ve ginofor kopma mukavemetleri yüksek olarak bulunmuştur. Buna karşılık çerezlik yerfıstığı çeşitlerinde Ceyhan serisinde ginofor kopma mukavemetleri başlangıçta $8,8 \text{ Nmm}^{-2}$, söküm döneminde $5,6 \text{ Nmm}^{-2}$ ve harmanlama döneminde 1 Nmm^{-2} kadar düştüğü ölçülmüştür. Menzilat serisinde ise bu değerler, başlangıçta $7,9 \text{ Nmm}^{-2}$ söküm döneminde $7,5 \text{ Nmm}^{-2}$ harmanlama döneminde ise $5,8 \text{ Nmm}^{-2}$ olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre

söküm döneminde 5,65-6,41 N'nin altındaki kopma kuvvetine sahip fıstıkların elle çekilmeleri halinde çoğunun söküm anında toprakta kaldığı, 5,65-6,41'nun üzerinde kopma mukavemetine sahip fıstıkların bitkiyle birlikte topraktan çıkartılabildiği bulunmuştur. Ancak makinayla söküm sırasında yerfıstığı topraktan elle çekilerek çıkartmaya benzer bir şekilde sökülmemektedir. Söküm makinesi bıçakları bitki kökünü fıstıkların bulunduğu derinliğin daha altından keserek yükselttiği için, elevatör parmaklarının bitkiyi yakalayarak yükseltmesi sırasında fıstıklar daha az bir sökölme direnci ile karşılaşmakta, dolayısıyla toprak içinde kalan fıstık miktarı da azalmaktadır.

Harmanlama döneminde harmanlamanın kolay yapılabilmesi için sökülen yerfıstığının belli bir nem düzeyine kadar sol-durulması gerekmektedir. Harman makinalarıyla harmanlamada uygun nem düzeyi % 25-30 (y.a) olarak saptanmıştır. Bu nem düzeyinin altında harmanlama kayıplarının artmasına, üzerinde harmanlamada ise makinenin tıkanmasına neden olmaktadır.

Söküm kayıplarının azaltılmasında hasat zamanının iyi saptanması ve uygun bir toprak neminin yanında, söküm makinesi elevatör hızı ile traktör ilerleme hızı arasında uygun bir hız ilişkisinin de bulunması gerektiği ve traktörün ilerleme hızına göre, elevatör hızının % 30 daha fazla olması gerektiği bulunmuştur. Bu hızda söküm kayıpları tarla ortalama verimine göre Ceyhan serisinde toplam kayıp $9,7 \text{ kgda}^{-1}$ Menzilat serisinde ise $13,36 \text{ kgda}^{-1}$ olarak, harmanlama kayıpları ise % 10 nemde Ceyhan serisinde yaklaşık $13,44 \text{ kgda}^{-1}$, Menzilat serisinde $8,67 \text{ kgda}^{-1}$ olarak saptanmıştır.

Yağış riskinin doğuracağı zararların eleme edilebilmesi için sökülen fıstığın namlı haline getirilerek köklerin güneşi göreceğ şekilde ters çevrilmesi ve bunu sağlamak için söküm makinalarının mutlaka namlı çevirme düzenleriyle do-

natılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bölgemizde 1940-1981 yılları arası yağış verilerinin çözümlenmesi sonunda, yağışların I. ürün vermiştiği hasadı için sorun yaratmadığı ancak, II. ürün vermiştiği hasadında sorun yaratabileceği sonucuna varılmıştır. II. Üründe yağışların doğuracağı sorunların giderilmesi için ekimin en geç 20 Haziran'a kadar yapılması ve hasat döneminde iyi bir planlama yapılarak yağış riskini en aza indirecek yolların aranması gerekmektedir.

Araştırmada uygulanan hasat mekanizasyonu zinciri içerisinde kullanılan söküm ve harmanlama makinaları işlevsel yönden birbirlerine benzemesine rağmen, söküm ve harmanlamadaki başarı durumları karşılaştırıldığında, sökümde Hobbe Söküm Makinesi, harmanlamada ise, Lilliston Harman Makinesi daha başarılı olarak bulunmuştur.

Araştırmanın gelişimi içerisinde yapılan prototip hasat makinesinin yarı yatık formdaki çerezlik çeşitlere uygun olmadığı ancak, saptanan sorunları giderildiğinde küçük işletmelerde vermiştiğinin mekanizasyonu sorununa çözüm olabileceği sonucuna varılmıştır.

Vermiştiği üretimimizi özlenen düzeye çıkartmak ve var olan uygun tarım alanları potansiyelimizi değerlendirebilmek için uygun söküm ve traktörle çekilir tip pikaplı harman makinalarının üreticiye ulaştırılması yollarının planlanması gereklidir.

7. SUMMARY

Oily seed plantation area takes 3.7 % of total agricultural plantation areas and their share in yield is 3.2 % among total agricultural yield in Turkey. Peanut takes the first place with 3.8 % plantation area and 3.3 % yield among oily seeds. According to census, 13 896 ton oily seed were exported, and 63.4 % of the total export was shared by peanut.

As seen, the most important oily seed plant in Turkey is peanut and it is grown in various provinces but most intensive production is in Adana and Içel provinces with 65 % production areas. Although average peanut production in later two provinces is above the world peanut production for a given area, but it couldn't show its real expectations yet.

The peanut is grown as a second crop in our region. Expansion of the peanut growing and producing areas depend on solving various problems in relation to the production such as digging out, threshing, drying and crop usage. Most growers are a kind of small land using family enterprises. Medium and large land owners prefer soybean and corn culture to peanut culture because of more labor requirement and unsolved mechanization problems of peanut culture.

Labor usage is still very common in digging out and cleaning of peanut crop from green parts in the region. With this traditional production method, 38.85 hour labor and 2.97 hour machine are used per dekar in a single peanut growing period. In other words, total power usage for one dekar peanut production for a growing period consist of 7.1 % machine and 92.9 % labor usages. As seen in appendix V, machine in peanut production is used for soil preparation,

plowing, in 44 %, for cultivation in 17 %, for transportation in 23 % and for digging out and threshing in 16 %. This shows that mechanization in peanut production couldn't go further than soil preparation and transportation. On the other hand, labor is both expensive and very much time-consuming. Therefore, this is an important drawback for expansion of the peanut growing areas.

The aims of this research is to increase the peanut growing areas, to increase efficiency of manpower for digging out and threshing of peanuts, to provide conveniency for labor, to minimize dependency of the peanut culture to environmental conditions by applying modern technology and to minimize crop lost in case of machine use. In the last purpose, it was tried to established a suitable mechanization chain for the prevention of crop lost and it was also tried to determine the characteristics of the plant for mechanical harvesting. All the above criteries were analyzed and searched by considering ecological conditions and peanut production potential.

The research was conducted in different conditions in the following areas and situations:

a) Ceyhan series along the Ceyhan river in Ceyhan town, here peanuts were grown as first and second crops. b) In the Experiment Farm of Agricultural Faculty, Çukurova University, as a second crop. c) on silty-clay soil along Seyhan river in Tuzla-Karataş as a first crop. The research was carried out between May 1981-November 1984.

In the research, first time 3 digging machines and 3 threshing machines were used in the region in comparison to traditional methods. In the first step, technical success of the systems were evaluated and in the second step, digging and threshing performances of the machines were optimized.

The optimized machines were examined second time in order to minimize the crop lost during harvesting and digging. During-threshing values were also determined. According to the determined values Lilliston, Hobbs and TZDK digging machines which were used first time with this research dug-out 3.7 - 4.4 da/hour peanut field compared to the simple machines which is commonly used by the farmers dug-out 7.68 da/hour peanut field. In threshing; 0.04 da/hour field were threshed with the simple machine digging-hand threshing combination in a hour while Slattery, Lilliston and Hobbs threshing machines threshed 1.08-1.64 and 1.89 da field, respectively, in the same period.

Harvesting time which is very important was determined according to changing of colour of shell and tunica of seed. The first crop was harvested between September 29-October 7 and harvesting of the second crop was began on October 8. These harvesting times were found most suitable for peanut harvesting in the region. The first crop is usually used for appetizing and the second crop is for both appetizing and oil.

Another important factor for peanut digging is gynophores breaking resistancy values. Average section area of peanut in Anamur, Silifke and Antalya was between 221-319 mm². Average soil resistancy for digging depth was found 254 Ncm⁻² for the Ceyhan series and 51.5 Ncm⁻² for the Menzilat series. Digging power for each peanut plant was determined 5.65 N for the Ceyhan series and 6.41 N for the Menzilat series, respectively.

It was also found that gynophores size of oily peanut cultivars was short, yield was low and gynophores breaking resistancy was high in both Ceyhan and Menzilat series. However gynophores breaking resistancy was 8.8 Nmm⁻² at the beggining, 5.6 Nmm⁻² at the harvesting time and 1.0 Nmm⁻²

during threshing for appetizer peanut cultivars in Ceyhan series. It was clear that the resistancy decreased as the harvesting processes went farther. Somewhat similar values for the gynophores breaking resistancy of appetizer cultivars were obtained in the Menzilat series. The values were as followed; 7.9 Nmm^{-2} at the beggining, 7.5 Nmm^{-2} during the digging and 5.8 Nmm^{-2} during the threshing.

It was found that the peanuts with 5.65-6.41 N and below breaking resistancy during the harvesting period mostly stayed underground when pulled by hand. The ones with 5.65-6.41 N and above breaking resistancy were pulled out by hand without any lost. However, the mechanizm of machine pulling of peanuts is different than hand pulling. The blades of pulling machines cut root system of plants below the nuts and raise them slightly so that the pulling resistancy of plants decrease. Therefore, elevator fingers of the machine easily lift the plants with minimum crop lost.

Moisture content of the plants is decreased to a certain level in order to ease the threshing. Suitable moisture content of the peanuts for good threshing was found 25-30 %. When the moisture content stayed below this value, crop lost increased. Similarly, when the moisture content was above this value, machines were plugged.

Along with determining the right time for harvesting and suitable soil moisture, the harmony between tractor speed and elevation speed of digging machines has to be established to reduce the crop lost. The elevator speed should be 30 % more than tractor speed. When the digging was done with this speed, total crop lost was found 9.7 kgda^{-1} in Ceyhan series, and 13.36 kgda^{-1} in Menzilat series. Crop lost during threshing was 13.44 kgda^{-1} in Ceyhan series when the moisture content was 10 %, and 8.67 kgda^{-1} in Menzilat series in same moisture content.

Precipitation has a harmful effect on peanuts during harvesting. Harvested plants should be lined and root system should also be set upward. It was provened that digging machines must have special systems to put the plants upward in a line.

Meteorological analysis between 1940-1981 indicates that, there is no precipitation problem for the first crop peanut. However, the second crop peanut faces with the mentioned problem. It was found that peanuts should be planted at most on June 20 and a good planning should be made in harvesting period to eliminate or to minimize the unwanted precipitation effect.

Although the tested machines for mechanization of peanuts looked alike in working systems but their digging and threshing capacities and performances were considerably different. Hobbs digging machine in digging and Lilliston threshing machine in threshing gave better results.

It was concluded that prototip harvesting machine which was developed during the research span did not seem suitable for harvesting of partially bended appetizer peanut cultivars. However when the indicated problems are eliminated it can be used in peanut harvesting in small - size enterprises.

The desired production in peanut can be reached only when the production areas and conditions are used rationally and suitable digging machines are put in use. The digging machines should be integrated with a threshing machines which are pulled by a tractor. All the findings and the tested machines should be reached to farmers by a good planning system.

8. KAYNAKLAR

1. ANONYMUS, 1941. The Wilson Colour Chart I-II. (Published by The British Colour Council) Henry Stone and Son, Bunbury, ENGLAND, S (200).
2. ABDOUN, A.H., 1973. Toward Mechanizing Groundnut Production in the SUDAN. World Farming, 15-7, S (12-13).
3. AGRAWAL, K.K.; CLARY, B.L.; SCHROEDER, E.W., 1973. Mathematical Models of Peanut Pod Geometry. Transactions of the ASAE, Vol. 16, No. 2, S (315-319).
4. AMEOBI, J.B.; BRAIDE, F.G.; MUSA, H.L., 1984. Development and Evaluation of a Single Row Groundnut Lifter. Proceedings, Sixth International Conference on Mechanization of Field Experiments, Dublin, IRELAND, July 8-13, S (238-245).
5. AMIR, I.; ARNOLD, J.B.; BILANKSI, W.K., 1977. A Procedure For Determining Probabilities of Dry and Wet Days. Canadian Agricultural Engineering, Vol. 19, No. 1, S (8).
6. ASAE, 1983. Resistance of Airflow Through Grains, Seeds and Perforated Metal Sheets (ASAE Data ASAE D 272.1). Agr. Eng. Yearbook of Standards, S (302-306).
7. ASAE, 1983. Moisture Measurement-Peanuts (ASAE Standard ASAE S. 410.1). Agricultural Engineers Yearbook of Standards, S (329-331).
8. ATAKIŞI, İ., 1984. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi. Ders Notu Yayınları, No. 147, ADANA, S (119).

9. BLACIL, C.A., 1965. Methods of Soil Analysis Part 1. Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling. American Society of Agronomy Inc., Publisher Madison Wisconsin, USA, S (761).
10. BUTLER, J.L.; WRIGHT, F.S.; WILLIAMS, E.J., 1970. Mechanism For Picking Peanuts From Oriented Plants. For Presentation at the Annual Meeting American Peanut Research and Education Association, TEXAS, S (12).
11. CHHINNAN, M.S.; YOUNG, J.H.; ROHRBACH, R.P., 1975. Accuracy of Seed Spacing in Peanut Planting. Transactions of the ASAE Vol. 15. No. 5, S (828-831).
12. DESA, A., 1984. Mechanization of Peanut Harvesting in Malaysia. Agricultural Mechanization in ASIA, Africa and Latin America Vol. No. 2, S (44-48).
13. DİE., 1980. Türkiye İstatistik Cep Yıllığı, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, ANKARA.
14. DİE., 1981. Dış Ticaret İstatistikleri, Madde ve Ülkelere Göre İthalat ve İhracat. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayın No. 1026.
15. DİE., 1982. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayın No. 1093.
16. DICKENS, J.W.; MILLS, V.T., 1958. Peanut Harvesting and Curing the Windrow Way, Agricultural Experiment Station North Carolina State College, Raleigh, NC Bulletin 405. USA, S (19).
17. DUKE, G.B.; TETER, N.C., 1957. Mechanized Peanut Harvesting. V.P.I. Agricultural Extension Service Blacksburg, VIRGINIA. S (17).

18. DUKE, G.B., 1971 Effects of Digging Time on Peanut Recovery Yield Salvaged Yield and Quality-A Progress Report. For Presentation at the American Peanut Research and Education Association Meeting, Raleigh, M.C. USA. S (19).
19. FAO., 1983. Food Outlook Food and Agriculture Organization of the United Nations, ROMA, 29 November No. 11/12, S (32).
20. FAO., 1984. Monthly Bulletin of Statistics Vol. 7. January, ROMA.
21. FAO., 1984. Monthly Bulletin of Statistics Vol. 7. July, ROMA.
22. FULTON, C.V.; AYRES, G.E.; HEADY, E.O., 1976. Expected Number of Days Suitable for Field in Iowa, Transactions of the ASAE Vol. 19 (6), S (1045-1047).
23. GARNER, T.H., 1965. Determinations in the Design of Picking Cylinders for a Peanut Harvester. Dept. Agr. Eng. Clemson, SC. USA. (Karşılıklı Görüşme).
24. GILLIER, P.; SILVESTRE, P., 1969. L'arachide, Techniques Agricoles et Productions Tropicales, G-P. Maisson-neuve, Larose 11, rue Victor-Cousin, 11. PARIS, S (292).
25. GÜZEL, E.; ZEREN, Y., 1984. Çukurova Bölgesinde Yerfıstığı Üretiminde Mekanizasyon Sorunları 2. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Simpozyumu. 23-27 Nisan 1984, ANKARA, S (13).
26. HARTER, H.L., 1976. New Tables of Percentage points of The Pearson Type III. Distribution. U.S. Dept. of Agric., Soil Conserv. Serv., Cent Tech. Unit. Technical Release No. 38, USA, March 1976.

27. HAWKINS, J.C.; MINTO, S.D., 1961. Groundnut Harvesting. Farm Mechanization, N.I.A.E., SILSO, S (67-69).
28. HWANG, Y., 1983. Development of Peanut Combine Harvester. Agricultural Mechanization in ASIA, Africa and Latin America Vol. 14, No. 2, S (11-16).
29. IGEME., 1984. Haftalık Enformasyon Bülteni Sayı 20, ANKARA.
30. JONES, J.W.; COLWICK, R.F.; THREADGILL, E.D., 1972. A. Simulated Environmental Model of Temperature, Evaporation, Rainfall and Soil Moisture. Transactions of the ASAE, Vol. 5 (2), S (366-372).
31. KADAYIFÇILAR, S.; USLU, M., 1981. Yerfıstığı Hasat ve Harman Makinaları, TZDK Mesleki Yayınları, ANKARA, S (42).
32. KANBER, R.; EYLEN, M.; YÜKSEL, G., 1983. Çukurova Köylerinde Su Yüzeyi Bularlaşmasından Yararlanarak Birinci ve İkinci Ürün Yerfıstığının Sulanması, Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı Topraksu Genel Md. Tarsus Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Md. Yayınları, Yayın No. 114, ANKARA, S (153).
33. MAYFIELD, W.; DONALD, J., 1979. Maintaining Top Quality Peanuts During Harvesting and Drying. Agricultural Engineering Series. Alabama Cooperative Extension Service, Auburn University, Auburn, ALABAMA.
34. MILLER, O.H.; BURNS, E.E., 1971. Internal Color of Spanish Peanut Hulls as an Index of Kernel Maturity, Journal of Food Science Vol. 36, S (669-671).
35. MILLS, W.T., 1961. New Method of Harvesting Virginia Bunch Peanuts. Transactions of the ASAE Vol. 4, No. 1, S (26-30).

36. MILLS, W.T., 1964. Heat Unit System for Predicting Optimum Harvesting Time. Transactions of the ASAE Vol. 7, No. 3, S (307-312).
37. MIZRACH, A.; MORGOLIN, A.; FELLER.; ALPER, Y., 1982. Peanut Salvage Machine For Sandy Loam and Clay Soils. For Presentation at the Summer Meeting ASAE University of Wisconsin-Madison June, 27-30.
38. MOHSEIN, N.N., 1980. Physical Properties of Plant and Animal (Materials Structura, Physical Characteristics and Mechanical Properties). Gordon and Breach, Science Publishers, Inc. One Park Avenue New York, NEW YORK 10015, S (700).
39. MOSER, E., 1984. Verfahrenstechnik Intensivkulturen. Verlag Paul Parey Hamburg und BERLIN, S (190).
40. MUTAF, E., 1961. Tohum Temizleme ve Sınıflandırma Makinaları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 47. İZMİR, S (148).
41. MUTAF, E.; ÖNAL, İ.; İNCEKARA, F., ve ark. 1980. Ege Bölgesinde Verfıstığı Tarımının Mekanizasyonu ve En Uygun Toprak Çeşitlerinin Saptanması, TÜBİTAK, Tarım Ormancılık Araştırma Grubu, Proje No. TOAG-329, Bornova-İZMİR, S (156).
42. NORMAN, C.T., 1954. Peanut Curing as Related to Mechanization. Agricultural Engineering Vol. 35, No. 8 S (568-573).
43. OSTLE, B., 1963. Statistics in Research. Second Edition. The Iowa State Univ. Press., Ames, USA.

44. ÖGÜTÇÜ, Z., 1962. Türkiye'de Yetiştirilen Yerli ve Yabancı Mengeli Yerbıstıkları Üzerinde Bazı Araştırmalar. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları No. 195, ANKARA.
45. ÖGÜTÇÜ, Z., 1969. Yerbıstığı ve Ziraatı. Türkiye Ticaret Odaları Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği, ANKARA, S (59).
46. ÖGÜTÇÜ, Z., 1973. Çukurova'da Yerbıstığı Yetiştirilmesinin Önemi ve Pamukla Olan İlişkileri. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları 62. Halk Konferansları, 31, S (17).
47. ÖZBEK, H.; DİNÇ, U.; KAPUR, S.A., 1974. Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritası Ç.Ü.Zir.Fak. Yayınları 73. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler 8. ADANA, S (146).
48. ÖZBEK, H.; ŞENOL, S.; DİNÇ.; U.; KAPUR, S.; GÜZEL, N., 1981. Ceyhan Ovası Topraklarının Genesisi, Önemli Fiziksel, Kimyasal Özellikleri ve Sınıflandırılması Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK-TDAG Proje No. SUBTUNİT 6, ADANA, S (118).
49. ÖZDEN, M., 1973. Şeker Pancarı Tarımında Önemli Münavebe Bitkileri Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları No. 179, ANKARA, S (278).
50. PARKER, W.A.; MALNICK, D.; MILLS, W.T., 1971. Influence of Peanut Harvesting and Curing Methods on Aflatoxin Contamination. American Peanut Research and Education Association, Inc. Vol. 3, Number 1, USA, S (15-28).

51. PIERCE, W.H.; MILLS, W.T., 1961. An Evaluation of a Mechanized System of Peanut Production in North Carolina. Agricultural Experiment Station, North Carolina State College Raleigh. N.C. S (27).
52. SAR, V., 1981. Some Implement For the Mechanization of Growing Peanut on the Small Farms in Surinam. Centre of Agr. Research in Surinam (CELOS), Paramaribo, SURINAM. S (15).
53. SELIRIO, I.S.; BROWN, D.M., 1972. Estimation of Spring Workdays From Climatological Records. Canadian Agricultural Engineering Vol. 14, No. 2, S (79-81).
54. SHALLARD, J.E.; Mc MILLAN, R.H., 1978. Aerodynamic Properties of Threshed Wheat Materials. J. Agric. Enging. Res. 23, S (273-281).
55. SINGH, R.; SHRIVASTAVA, R., 1978. Desing and Testing of Groundnut Decorticator AMA Special Issue 1983 (Abstracts and Index).
56. SLAY, W.O., 1976. Damage To Peanuts From Free-Fall Impact. National Peanut Research Laboratory, Agricultural Research Service U.S. Department of Agriculture, DAWSON, Ga. 31742, S (12).
57. SMITH, H.P., 1965. Farm Machinery and Equipment. Printed in India by Arrangement With Mc Graw-Hill. Inc. NEW YORK, S (519).
58. SORENSON, W.J., 1952. Mechanization of Peanut Production in Texas Agricultural Engineering Vol. 33, No. 9, S (561-562).
59. SRIVASTAJA, A.K.; STEVENS, K.K., 1976. Impact Parameters Related to Physical Damage to Corn Kernel. Transactions of the ASAE Vol. 19, No. 6, S (1147-1151).

60. STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H., 1960. Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw-Hill Book Company Inc. NEW YORK.
61. TUNALI, T.; ÖZTÜRK, A., 1979. Kurak (veya yağışlı) Günlerin Olasılıkları ve Bunlara İlişkin Bir Markov Zinciri Uygulaması. Uygulamalı İstatistik Cilt: 2, Sayı. 2, Bornova-İZMİR, S (269-277).
62. TURNER, W.K.; SUGGS, C.W.; DICKENS, J.W., 1967. Impact Damage to Peanuts and Its Effects on Germination, Seedling Development, and Milling Quality Transactions of the ASAE Vol. 10, No. 2, S (248-251).
63. TÖLÜCÜ, K., 1979. Çukurova İklim Koşullarında Çeşitli Kültür Bitkileri İçin Tarımsal Kuraklık ve Sulama Gereksinimi Olasılıkları Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü.Zir.Fak.Kültürteknik Bölümü (Doçentlik Tezi) ADANA, S (202).
64. UÇUCU, R., 1981. Buğday ve Arpa Hasat-Harmanında Uygulanan Değişik Sistemlerin Ege Bölgesi Koşullarında İş Başarıları, İşgücü Gereksinimleri ve Maliyetleri (Doçentlik Tezi). Ege Üniv. Zir.Fak. Tarım Alet ve Makinaları Kürsüsü, İZMİR, S (135).
65. WEETE, J.D.; BRANCH, W.D.; ARDLE, T.A., 1979. Determining Peanut Harvest Data in Alabama by The Arginie Maturity Index (AMI). Bull. 516, University. Auburn, ALABAMA, S (31).
66. WOODROO, J.G., 1973. Peanuts, Production, Processing, Products. The AVI Publishing Company, Inc. USA, S (330).

67. WRIGHT, F.S.; STEELE, J.L., 1979. Potential For Direct Harvesting of Peanuts. Peanut Science 6, S (37-42).
68. YEŞİLSOY, M.Ş.; GÜZELİŞ, İ., 1966. DAY Metodu İle Topraklarda Bünye Tayini. Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Bülteni 14.
69. YILDIZ, Y.; TUNÇER, İ.K.; ÜZTEKİN, S., 1985. Bazı Tarımsal Ürünlerin Hava Akımına Karşı Gösterdikleri Direncin Değişimi. Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi 20-22 Mayıs ADANA, S (251-261).
70. ZEREN, Y.; GÜZEL, E., 1982. Yerfıstığının Makina İle Sökümü Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Tarımsal Mekanizasyon Bölümü, (Çoğaltma). ADANA, S (28).

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanması, gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesi sırasındaki yakın ilgi ve desteklerinden dolayı başta sayın hocam Doç.Dr.Yusuf ZEREN'e, yardımlarından dolayı Bölüm Başkanımız sayın Prof.Dr.İ.Kurtuluş TUNÇER'e ve Bölümümüzün diğer öğretim üye ve yardımcılara, tarla denemelerinin ve atölye çalışmalarının yürütülmesinde büyük emek sarf eden Cumali BUYRUK ve Derviş KIRMIZI olmak üzere tüm atölye personeline, şekillerin çizimi ve araştırmanın yazımında özveri ile çalışmış Maldun PARLAKAÇ ve Gül KARAKUŞ'a teşekkür ederim.

Ayrıca araştırmanın gerçekleştirilmesinde araştırma materyali olarak makine sağlayan Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümüne, araştırma alanı temininde yardımlarını esirgemeyen Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Dekanlığına ve Araştırma Uygulama Çiftliği personeline, ayrıca arazilerinde araştırma kurmama yardımcı olan çiftçilerden sayın Cengiz YALTIR'a, Muammer İSTANBULLUOĞLU'na ve Yasin AKSOY'a teşekkür ederim. Yağış verilerinin değerlendirilmesinde katkılarından dolayı Yrd.Doç.Dr. Tefaruk HAKTANIR'a teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1956 yılında YOZGAT iline bağlı Akdağmadeni kazasının Altınsu köyünde doğdum. İlk okulu köyde orta ve lise öğrenimimi Akdağmadeni kazasında tamamladım. 1980 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Makinaları Bölümünden mezun oldum. Aynı yıl Bilecik Topraksuda göreve başladım. 1980 yılı Aralık ayında Ç.Ü.Ziraat Fakültesince açılan asistanlık sınavlarında başarı sağlayarak Tarımsal Mekanizasyon Bölümünde asistan olarak göreve başladım. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görevimi sürdürmekteyim. Evli ve bir çocuk babasıyım.

E K L E R



```

REAL GY(4,31),PB(2,42,7),UPB(2,7),P(61),OFR(2,7),SS(2,7)
*,JK(2,7),CK(2,7),XK(2,2,7),PSA(2,7),PP(2,7)
INTEGER YL(42),FR(2,42,7),IOFR(2,7),IPSA(2,7),MIK(7)
CHARACTER*12 HP(2),IA(6)
CHARACTER*4 IHTM(2)
DATA MIK/61,60,59,58,57,56,55/
DATA HP(1)/' EYLUL-EKIM'/
DATA HP(2)/'KASIM-ARALIK'/
DATA IHTM(1)/'%95' /
DATA IHTM(2)/'%99' /
MM=42
READ(5,11) IA
11 FORMAT(6A12)
WRITE(6,12) IA
12 FORMAT(' ',6A12)
DO 515 I=1,2
15 READ(5,516) ((XK(I,J,K),K=1,7),J=1,2)
16 FORMAT(7F6.0)
DO 18 I=1,2
DO 18 J=1,42
DO 18 K=1,7
PB(I,J,K)=0.
18 FR(I,J,K)=0
DO 19 I=1,2
DO 19 J=1,7
OFR(I,J)=0.
19 OPB(I,J)=0.
DO 66 M=1,MM
READ(5,14) YL(M)
14 FORMAT(I4)
DO 16 J=1,31
16 READ(5,17) (GY(I,J),I=1,4)
17 FORMAT(4F5.0)
DO 55 I=1,2
II=2*I-1
DO 22 J=1,30
22 P(J)=GY(II,J)
DO 25 J=31,61
JK=J-30
25 P(J)=GY(II+1,JK)
DO 33 J=1,61
IF(P(J).GT..5) GO TO 33
FR(I,M,1)=FR(I,M,1)+1
33 CONTINUE
DO 35 J=1,60
A=P(J)

```

```

      B_P(J+1)
      IF(A.GT..5.OR.B.GT..5) GO TO 35
      FR(I,M,2)=FR(I,M,2)+1
35 CONTINUE
      DO 37 J=1,59
      A_P(J)
      B_P(J+1)
      C_P(J+2)
      IF(A.GT..5.OR.B.GT..5.OR.C.GT..5) GO TO 37
      FR(I,M,3)=FR(I,M,3)+1
37 CONTINUE
      DO 39 J=1,58
      A_P(J)
      B_P(J+1)
      C_P(J+2)
      D_P(J+3)
      IF(A.GT..5.OR.B.GT..5.OR.C.GT..5.OR.D.GT..5) GO TO 39
      FR(I,M,4)=FR(I,M,4)+1
39 CONTINUE
      DO 41 J=1,57
      A_P(J)
      B_P(J+1)
      C_P(J+2)
      D_P(J+3)
      E_P(J+4)
      IF(A.GT..5.OR.B.GT..5.OR.C.GT..5.OR.D.GT..5.OR.E.GT..5) GO TO 41
      FR(I,M,5)=FR(I,M,5)+1
41 CONTINUE
      DO 43 J=1,56
      A_P(J)
      B_P(J+1)
      C_P(J+2)
      D_P(J+3)
      E_P(J+4)
      F_P(J+5)
      IF(A.GT..5.OR.B.GT..5.OR.C.GT..5.OR.D.GT..5.OR.E.GT..5
      *.OR.F.GT..5) GO TO 43
      FR(I,M,6)=FR(I,M,6)+1
43 CONTINUE
      DO 45 J=1,55
      A_P(J)
      B_P(J+1)
      C_P(J+2)
      D_P(J+3)
      E_P(J+4)
      F_P(J+5)
      G_P(J+6)
      IF(A.GT..5.OR.B.GT..5.OR.C.GT..5.OR.D.GT..5.OR.E.GT..5
      *.OR.F.GT..5.OR.G.GT..5) GO TO 45
      FR(I,M,7)=FR(I,M,7)+1
45 CONTINUE
      DO 47 J=1,7
      SUM=61-(J-1)
      PB(I,M,J)=FR(I,M,J)/SUM
      OFR(I,J)=OFR(I,J)+FR(I,M,J)
47 JPB(I,J)=OPB(I,J)+PB(I,M,J)
55 CONTINUE
56 CONTINUE
      DO 58 I=1,2
      WRITE(6,69) HP(I)

```

```

69 FORMAT(/' ',A12,' AYLARI SURECINDEKI HASAT PERYODU ICIN'/' ',
*0.5 MM DEN AZ YAGISLI SUREKLI GUNLER FREKANSLARI:'/' ',
*'YIL ',2X,' 1-GUN ',2X,' 2-GUN ',2X,' 3-GUN ',2X,' 4-GUN ',
*2X,' 5-GUN ',2X,' 6-GUN ',2X,' 7-GUN ')
DO 71 J=1,MM
71 WRITE(6,72) YL(J),(FR(I,J,K),PB(I,J,K),K=1,7)
72 FORMAT(' ',I4,2X,7(I2,F6.3,2X))
DO 75 J=1,7
OFR(I,J)=OFR(I,J)/MM
IOFR(I,J)=IFIX(OFR(I,J)+0.5)
75 OPB(I,J)=OPB(I,J)/MM
WRITE(6,77) (IOFR(I,J),OPB(I,J),J=1,7)
77 FORMAT(/' ',ORTM=,1X,7(I2,F6.3,2X))
DO 82 L=1,7
ARA1=0.
ARA2=0.
DO 81 K=1,MM
ARA1=ARA1+(FR(I,K,L)-OFR(I,L))*2
81 ARA2=ARA2+(FR(I,K,L)-OFR(I,L))*3
SS(I,L)=SQRT(ARA1/(MM-1))
VK(I,L)=SS(I,L)/OFR(I,L)
82 CK(I,L)=MM/((MM-1.)*(MM-2.))*ARA2/SS(I,L)**3
WRITE(6,85) (SS(I,J),J=1,7)
85 FORMAT(' ',STSA=,7(F4.1,6X))
WRITE(6,86) (VK(I,J),J=1,7)
86 FORMAT(' ',VAKA=,1X,7(F4.2,6X))
WRITE(6,87) (CK(I,J),J=1,7)
87 FORMAT(' ',CAKA=,7(F5.2,5X))
WRITE(6,111)
111 FORMAT(/' ',%95 VE %99 IHTIMALLE N-GUNLUK YAGISSIZ SUREGLER FRE
*NSLARI:'/' ',7X,' 1-GUN 2-GUN 3-GUN 4-GUN 5-GUN
* 6-GUN 7-GUN')
DO 112 J=1,2
DO 112 K=1,7
PSA(J,K)=OFR(I,K)+XK(I,J,K)*SS(I,K)
PP(J,K)=PSA(J,K)/MIK(K)
112 IPSA(J,K)=IFIX(PSA(J,K)+0.5)
DO 114 J=1,2
114 WRITE(6,116) IHTM(J),(IPSA(J,K),PP(J,K),K=1,7)
116 FORMAT(' ',A4,' ',1X,7(I2,F6.3,2X))
88 CONTINUE
STOP
END

```

EYLÜL-EKİM AYLARI SÜRECİNDEKİ HASAT PERİYODU İÇİN
0.5 MM DEN AZ YAĞISIZ SÜREKLİ GÜNLER FREKANSLARI:

YIL	1-GÜN	2-GÜN	3-GÜN	4-GÜN	5-GÜN	6-GÜN	7-GÜN
1940	48 0.787	39 0.650	32 0.542	29 0.500	26 0.456	23 0.411	20 0.364
1941	61 1.000	60 1.000	59 1.000	58 1.000	57 1.000	56 1.000	55 1.000
1942	48 0.787	40 0.667	34 0.576	30 0.517	27 0.474	24 0.429	21 0.382
1943	52 0.852	43 0.717	38 0.644	34 0.586	31 0.544	29 0.518	28 0.509
1944	53 0.869	49 0.817	45 0.763	41 0.707	38 0.667	35 0.625	32 0.582
1945	57 0.934	52 0.867	47 0.797	42 0.724	37 0.649	32 0.571	27 0.491
1946	51 0.836	46 0.767	42 0.712	38 0.655	34 0.596	30 0.536	26 0.473
1947	53 0.869	44 0.733	35 0.593	29 0.500	23 0.404	21 0.375	19 0.345
1948	57 0.934	54 0.900	51 0.864	48 0.828	46 0.807	44 0.786	42 0.764
1949	55 0.902	50 0.833	46 0.780	42 0.724	38 0.667	35 0.625	33 0.600
1950	52 0.852	45 0.750	39 0.661	33 0.569	28 0.491	23 0.411	19 0.345
1951	47 0.770	39 0.650	32 0.542	27 0.466	23 0.404	19 0.339	16 0.291
1952	59 0.967	56 0.933	53 0.898	50 0.862	47 0.825	44 0.786	41 0.745
1953	58 0.951	54 0.900	50 0.847	46 0.793	42 0.737	39 0.696	36 0.655
1954	55 0.902	49 0.817	44 0.746	41 0.707	39 0.684	37 0.661	35 0.636
1955	59 0.967	57 0.950	55 0.932	54 0.931	53 0.930	52 0.929	51 0.927
1956	57 0.934	52 0.867	47 0.797	42 0.724	38 0.667	34 0.607	30 0.545
1957	54 0.885	50 0.833	47 0.797	44 0.759	41 0.719	38 0.679	35 0.636
1958	57 0.934	52 0.867	47 0.797	42 0.724	38 0.667	34 0.637	31 0.564
1959	51 0.836	43 0.717	36 0.610	29 0.500	23 0.404	17 0.304	12 0.218
1960	57 0.934	53 0.883	49 0.831	46 0.793	43 0.754	40 0.714	37 0.673
1961	49 0.803	44 0.733	40 0.678	36 0.621	32 0.561	28 0.500	24 0.436
1962	58 0.951	55 0.917	52 0.881	49 0.845	46 0.807	43 0.768	40 0.727
1963	61 1.000	60 1.000	59 1.000	58 1.000	57 1.000	56 1.000	55 1.000
1964	55 0.902	50 0.833	46 0.780	43 0.741	40 0.702	37 0.661	34 0.618
1965	53 0.869	46 0.767	39 0.661	33 0.569	27 0.474	24 0.429	22 0.400
1966	55 0.902	49 0.917	44 0.746	39 0.672	34 0.596	29 0.518	24 0.436
1967	55 0.902	51 0.850	47 0.797	43 0.741	39 0.684	35 0.625	32 0.582
1968	52 0.852	44 0.733	36 0.610	29 0.500	24 0.421	19 0.339	14 0.255
1969	54 0.885	49 0.817	44 0.746	41 0.707	38 0.667	35 0.625	32 0.582
1970	56 0.918	51 0.850	47 0.797	44 0.759	42 0.737	40 0.714	38 0.691
1971	58 0.951	54 0.900	51 0.864	48 0.828	45 0.789	42 0.750	39 0.709
1972	53 0.869	47 0.783	42 0.712	37 0.638	34 0.596	31 0.554	28 0.509
1973	55 0.902	50 0.833	45 0.763	41 0.707	38 0.667	35 0.625	32 0.582
1974	61 1.000	60 1.000	59 1.000	58 1.000	57 1.000	56 1.000	55 1.000
1975	57 0.934	53 0.883	49 0.831	45 0.776	41 0.719	38 0.679	35 0.636
1976	49 0.803	42 0.700	36 0.610	31 0.534	28 0.491	25 0.446	23 0.418
1977	57 0.934	52 0.867	47 0.797	42 0.724	37 0.649	32 0.571	27 0.491
1978	51 0.836	46 0.767	41 0.695	36 0.621	32 0.561	29 0.518	26 0.473
1979	52 0.852	45 0.750	40 0.678	36 0.621	32 0.561	28 0.500	24 0.436
1980	54 0.885	49 0.817	45 0.763	42 0.724	39 0.684	36 0.643	34 0.618
1981	58 0.951	56 0.933	54 0.915	52 0.897	50 0.877	48 0.857	46 0.836
GRİM ₂	55 0.895	50 0.825	45 0.763	41 0.709	38 0.662	35 0.617	32 0.576
STSA ₂	3.00	5.5	7.1	8.2	9.2	10.0	10.6
VAKA ₂	0.07	0.11	0.16	0.20	0.24	0.29	0.34
CAKA ₂	-0.22	-0.00	0.10	0.26	0.35	0.45	0.51

495 VE 499 İHTİMALLE N-GÜNLÜK YAĞISIZ SÜRELER FREKANSLARI:

	1-GÜN	2-GÜN	3-GÜN	4-GÜN	5-GÜN	6-GÜN	7-GÜN
495	43 0.795	40 0.674	34 0.569	28 0.488	24 0.414	20 0.349	16 0.288
499	46 0.748	37 0.611	29 0.493	24 0.407	19 0.328	15 0.263	11 0.199

KASIM-ARALIK AYLARI SURECİNDEKİ HASAT PERİYODU İÇİN
0.5 MM DEN AZ YAĞISIZ SUREKLİ GUNLER FREKANSLARI:

YIL	1-GUN	2-GUN	3-GUN	4-GUN	5-GUN	6-GUN	7-GUN
1940	38 0.623	27 0.450	20 0.339	15 0.259	13 0.228	11 0.196	10 0.182
1941	61 1.000	60 1.000	59 1.000	58 1.000	57 1.000	56 1.000	55 1.000
1942	47 0.770	40 0.667	34 0.576	28 0.483	25 0.439	22 0.393	20 0.354
1943	52 0.852	46 0.767	40 0.678	34 0.586	29 0.509	24 0.429	20 0.364
1944	46 0.754	39 0.650	32 0.542	28 0.483	24 0.421	20 0.357	18 0.327
1945	43 0.705	35 0.583	29 0.492	24 0.414	20 0.351	17 0.304	15 0.273
1946	48 0.787	40 0.667	33 0.559	26 0.448	21 0.368	16 0.286	11 0.200
1947	41 0.672	34 0.567	27 0.458	21 0.362	16 0.281	11 0.196	6 0.109
1948	46 0.754	37 0.617	29 0.492	23 0.397	17 0.298	13 0.232	9 0.154
1949	51 0.836	46 0.767	43 0.729	40 0.690	38 0.667	36 0.643	34 0.618
1950	49 0.803	41 0.683	35 0.593	31 0.534	28 0.491	25 0.446	22 0.400
1951	51 0.836	45 0.750	39 0.661	33 0.569	28 0.491	23 0.411	19 0.345
1952	45 0.738	37 0.617	29 0.492	23 0.397	19 0.333	16 0.286	13 0.236
1953	51 0.836	45 0.750	39 0.661	34 0.586	30 0.526	28 0.500	26 0.473
1954	37 0.607	28 0.467	21 0.356	15 0.259	11 0.193	8 0.143	6 0.109
1955	44 0.721	34 0.567	28 0.475	25 0.431	22 0.386	19 0.339	17 0.309
1956	47 0.770	39 0.650	32 0.542	25 0.431	19 0.333	14 0.250	11 0.200
1957	44 0.721	34 0.567	27 0.458	22 0.379	18 0.316	14 0.250	11 0.200
1958	52 0.852	45 0.750	40 0.678	35 0.603	31 0.544	27 0.482	24 0.436
1959	50 0.820	40 0.667	32 0.542	24 0.414	16 0.281	11 0.196	7 0.127
1960	51 0.836	42 0.700	34 0.576	29 0.483	23 0.404	19 0.339	15 0.273
1961	38 0.623	31 0.517	26 0.441	22 0.379	19 0.333	17 0.304	15 0.273
1962	44 0.721	37 0.617	33 0.559	30 0.517	27 0.474	24 0.429	22 0.400
1963	58 0.951	55 0.917	53 0.898	51 0.879	49 0.860	47 0.839	45 0.818
1964	49 0.803	42 0.700	36 0.610	32 0.552	28 0.491	24 0.429	20 0.364
1965	47 0.770	39 0.650	32 0.542	25 0.448	20 0.351	15 0.258	11 0.200
1966	42 0.689	33 0.550	26 0.441	21 0.362	17 0.298	13 0.232	10 0.182
1967	41 0.672	32 0.533	27 0.458	22 0.379	18 0.316	14 0.250	11 0.200
1968	38 0.623	27 0.450	19 0.322	13 0.224	9 0.158	5 0.089	2 0.036
1969	48 0.787	40 0.667	33 0.559	27 0.466	23 0.439	23 0.411	21 0.382
1970	51 0.836	44 0.733	38 0.644	32 0.552	27 0.474	22 0.373	17 0.309
1971	50 0.820	41 0.683	32 0.542	23 0.397	17 0.298	13 0.232	10 0.182
1972	59 0.967	56 0.933	53 0.898	50 0.862	47 0.825	44 0.786	41 0.745
1973	44 0.721	36 0.600	30 0.508	24 0.414	18 0.316	14 0.250	11 0.200
1974	61 1.000	60 1.000	59 1.000	58 1.000	57 1.000	56 1.000	55 1.000
1975	48 0.767	40 0.667	33 0.559	27 0.466	21 0.368	16 0.286	12 0.218
1976	39 0.639	30 0.500	25 0.424	21 0.362	18 0.316	16 0.286	15 0.273
1977	48 0.787	39 0.650	33 0.559	28 0.483	24 0.421	20 0.357	16 0.291
1978	45 0.738	39 0.650	35 0.593	32 0.552	29 0.509	27 0.482	25 0.455
1979	45 0.738	36 0.600	29 0.492	24 0.414	20 0.351	16 0.286	13 0.236
1980	49 0.803	41 0.683	34 0.576	28 0.483	23 0.404	19 0.339	16 0.271
1981	38 0.623	27 0.450	19 0.322	13 0.224	11 0.193	9 0.161	7 0.127

ORTM	47 0.771	40 0.658	34 0.568	28 0.491	25 0.430	21 0.376	18 0.331
STSA	6.0	7.9	9.3	10.3	11.0	11.6	12.0
VAKA	0.13	0.20	0.28	0.36	0.45	0.55	0.65
CAKA	0.45	0.34	1.17	1.40	1.60	1.71	1.76

±95 VE ±99 İHTİMALLE N-GUNLUK YAĞISIZ SURECLER FREKANSLARI:

	1-GUN	2-GUN	3-GUN	4-GUN	5-GUN	6-GUN	7-GUN
±95	38 0.623	29 0.477	22 0.371	16 0.283	12 0.219	9 0.158	6 0.105
±99	35 0.576	26 0.433	20 0.336	15 0.256	11 0.198	8 0.140	5 0.088

EYLÜL-EKİM AYLARI SÜRECİNDEKİ HASAT PERİYODU İÇİN
0.5 MM DEN AZ YAĞIŞLI SÜREKLİ GÜNLER FREKANSLARI:

YIL	1-GÜN	2-GÜN	3-GÜN	4-GÜN	5-GÜN	6-GÜN	7-GÜN
1940	51 0.836	43 0.717	37 0.627	34 0.586	31 0.544	29 0.518	27 0.491
1941	51 0.836	46 0.767	42 0.712	38 0.655	35 0.614	32 0.571	29 0.527
1942	48 0.787	41 0.683	34 0.576	29 0.500	26 0.456	23 0.411	20 0.364
1943	54 0.885	50 0.833	46 0.780	42 0.724	38 0.667	35 0.625	33 0.600
1944	56 0.918	52 0.867	48 0.814	44 0.759	40 0.702	37 0.661	34 0.618
1945	55 0.902	48 0.800	43 0.729	38 0.655	35 0.614	32 0.571	29 0.527
1946	51 0.836	45 0.750	41 0.695	38 0.655	35 0.614	32 0.571	30 0.545
1947	55 0.902	49 0.817	43 0.729	39 0.672	35 0.614	33 0.589	31 0.564
1948	57 0.934	52 0.867	47 0.797	42 0.724	38 0.667	34 0.607	31 0.564
1949	56 0.918	53 0.883	50 0.847	47 0.810	44 0.772	41 0.732	38 0.691
1950	54 0.885	49 0.817	45 0.763	41 0.707	37 0.649	33 0.589	29 0.527
1951	48 0.787	41 0.683	34 0.576	28 0.483	24 0.421	21 0.375	18 0.327
1952	59 0.967	57 0.950	55 0.932	53 0.914	51 0.895	49 0.875	47 0.855
1953	57 0.934	53 0.883	49 0.831	45 0.776	41 0.719	37 0.661	34 0.618
1954	57 0.934	53 0.883	49 0.831	46 0.793	43 0.754	41 0.732	39 0.709
1955	59 0.967	57 0.950	55 0.932	54 0.931	53 0.930	52 0.929	51 0.927
1956	59 0.967	56 0.933	53 0.898	50 0.862	47 0.825	44 0.786	41 0.745
1957	53 0.869	50 0.833	47 0.797	44 0.759	41 0.719	38 0.679	35 0.636
1958	58 0.951	54 0.900	50 0.847	46 0.793	42 0.737	39 0.696	36 0.655
1959	54 0.885	48 0.800	42 0.712	36 0.621	31 0.544	26 0.464	21 0.382
1960	59 0.967	56 0.933	53 0.898	50 0.862	47 0.825	44 0.786	41 0.745
1961	51 0.836	46 0.767	42 0.712	38 0.655	34 0.596	30 0.536	26 0.473
1962	55 0.902	49 0.817	44 0.746	41 0.707	38 0.667	35 0.625	32 0.582
1963	57 0.934	53 0.883	50 0.847	47 0.810	44 0.772	41 0.732	38 0.691
1964	60 0.984	58 0.967	56 0.949	54 0.931	52 0.912	50 0.893	48 0.873
1965	56 0.918	50 0.833	45 0.763	40 0.690	35 0.614	33 0.589	31 0.564
1966	56 0.918	52 0.867	49 0.831	46 0.793	43 0.754	40 0.714	37 0.673
1967	55 0.902	50 0.833	45 0.763	40 0.690	35 0.614	30 0.536	27 0.491
1968	49 0.803	40 0.667	33 0.559	27 0.466	22 0.386	17 0.304	13 0.236
1969	56 0.918	51 0.850	46 0.780	42 0.724	39 0.684	36 0.643	33 0.600
1970	57 0.934	52 0.867	47 0.797	42 0.724	38 0.667	35 0.625	32 0.582
1971	59 0.967	56 0.933	53 0.898	50 0.862	47 0.825	44 0.786	41 0.745
1972	51 0.836	46 0.767	41 0.695	36 0.621	32 0.561	28 0.500	24 0.436
1973	56 0.918	51 0.850	47 0.797	43 0.741	39 0.684	35 0.625	32 0.582
1974	56 0.918	52 0.867	49 0.831	46 0.793	44 0.772	42 0.750	40 0.727
1975	59 0.967	56 0.933	53 0.898	50 0.862	47 0.825	45 0.804	43 0.782
1976	50 0.820	43 0.717	37 0.627	33 0.569	29 0.509	26 0.464	24 0.436
1977	57 0.934	52 0.867	47 0.797	42 0.724	37 0.649	32 0.571	27 0.491
1978	52 0.852	47 0.763	43 0.729	40 0.690	37 0.649	34 0.607	31 0.564
1979	53 0.869	46 0.767	41 0.695	36 0.621	31 0.544	27 0.482	24 0.436
1980	58 0.951	55 0.917	53 0.898	51 0.879	49 0.860	47 0.839	45 0.818
1981	56 0.918	52 0.867	48 0.814	45 0.776	42 0.737	39 0.696	36 0.655
ORTM	55 0.902	50 0.837	46 0.780	42 0.728	39 0.680	36 0.637	33 0.597
STSA	3.2	4.6	5.8	6.7	7.3	7.8	8.2
VAKA	0.06	0.09	0.13	0.16	0.19	0.22	0.25
CAKA	-0.58	-0.46	-0.43	-0.31	-0.14	-0.05	0.00

895 VE 899 İHTİMALLE N-GÜNLÜK YAĞIŞSIZ SÜRELER FREKANSLARI:

	1-GÜN	2-GÜN	3-GÜN	4-GÜN	5-GÜN	6-GÜN	7-GÜN
895	49 0.807	42 0.701	36 0.608	31 0.529	27 0.466	23 0.406	19 0.350
899	46 0.757	38 0.633	31 0.521	25 0.435	21 0.371	17 0.307	14 0.248

KASIM-ARALIK AYLARI SURECINDEKI HASAT PERIYODU ICIN
0-5 MM DEN AZ YAGISIZ SUREKLI GUNLER FREKANSLARI:

YIL	1-GUN	2-GUN	3-GUN	4-GUN	5-GUN	6-GUN	7-GUN
1940	39 0.639	27 0.450	17 0.322	15 0.259	13 0.228	11 0.196	10 0.182
1941	49 0.803	39 0.650	32 0.542	27 0.466	23 0.404	19 0.339	15 0.273
1942	47 0.770	39 0.650	35 0.593	31 0.534	28 0.491	25 0.446	22 0.400
1943	54 0.865	48 0.800	42 0.712	36 0.621	31 0.544	26 0.464	22 0.400
1944	45 0.738	36 0.600	28 0.475	21 0.362	15 0.263	11 0.196	7 0.127
1945	43 0.705	34 0.567	27 0.458	21 0.362	16 0.281	12 0.214	9 0.164
1946	44 0.721	34 0.567	28 0.475	23 0.397	19 0.333	15 0.268	11 0.200
1947	42 0.689	35 0.583	28 0.475	22 0.379	16 0.281	10 0.179	5 0.091
1948	49 0.803	39 0.650	31 0.525	25 0.431	19 0.333	13 0.232	10 0.182
1949	49 0.803	44 0.733	41 0.695	39 0.672	37 0.649	35 0.625	33 0.600
1950	50 0.820	43 0.717	38 0.644	34 0.586	31 0.544	28 0.500	25 0.455
1951	48 0.787	41 0.683	34 0.576	27 0.466	22 0.386	18 0.321	15 0.273
1952	44 0.721	36 0.600	29 0.492	23 0.397	19 0.333	16 0.286	13 0.236
1953	51 0.836	45 0.750	39 0.661	33 0.569	28 0.491	25 0.446	23 0.418
1954	30 0.492	22 0.367	17 0.288	13 0.224	10 0.175	7 0.125	4 0.073
1955	45 0.738	31 0.517	24 0.407	19 0.328	15 0.263	11 0.196	8 0.145
1956	53 0.869	47 0.783	42 0.712	37 0.638	33 0.579	29 0.518	26 0.473
1957	45 0.738	36 0.600	30 0.508	25 0.431	21 0.368	17 0.304	14 0.255
1958	53 0.869	46 0.767	39 0.661	33 0.569	29 0.509	26 0.464	23 0.418
1959	50 0.820	43 0.717	36 0.610	29 0.500	22 0.386	16 0.286	11 0.200
1960	50 0.820	41 0.683	34 0.576	29 0.500	24 0.421	20 0.357	16 0.291
1961	43 0.705	37 0.617	33 0.559	30 0.517	27 0.474	25 0.446	23 0.418
1962	43 0.705	37 0.617	32 0.542	29 0.500	26 0.456	24 0.429	22 0.400
1963	53 0.869	47 0.783	42 0.712	37 0.638	32 0.561	28 0.500	25 0.455
1964	50 0.820	42 0.700	36 0.610	32 0.552	28 0.491	24 0.429	20 0.364
1965	46 0.754	38 0.633	30 0.508	24 0.414	19 0.333	14 0.250	10 0.182
1966	41 0.672	30 0.500	22 0.373	17 0.293	13 0.228	10 0.179	8 0.145
1967	44 0.721	37 0.617	33 0.559	29 0.500	25 0.439	21 0.375	18 0.327
1968	35 0.574	26 0.433	19 0.322	13 0.224	3 0.140	4 0.071	2 0.036
1969	45 0.738	36 0.600	29 0.492	25 0.431	22 0.386	21 0.375	20 0.364
1970	48 0.787	39 0.650	32 0.542	26 0.448	22 0.386	18 0.321	14 0.255
1971	51 0.836	43 0.717	35 0.593	28 0.483	22 0.386	16 0.286	12 0.218
1972	57 0.934	52 0.807	48 0.814	44 0.759	41 0.719	38 0.679	35 0.636
1973	43 0.705	34 0.567	27 0.458	21 0.362	16 0.281	13 0.232	11 0.200
1974	42 0.689	31 0.517	24 0.407	19 0.328	15 0.263	11 0.196	8 0.145
1975	44 0.721	37 0.617	30 0.508	24 0.414	18 0.316	14 0.250	11 0.200
1976	41 0.672	30 0.500	24 0.407	20 0.345	18 0.316	16 0.286	15 0.273
1977	47 0.770	38 0.633	32 0.542	27 0.466	23 0.404	19 0.339	16 0.291
1978	47 0.770	41 0.683	36 0.610	31 0.534	28 0.491	26 0.464	24 0.436
1979	42 0.689	33 0.550	26 0.441	20 0.345	16 0.281	14 0.250	12 0.218
1980	48 0.787	41 0.683	34 0.576	28 0.483	22 0.386	18 0.321	15 0.273
1981	40 0.656	30 0.500	22 0.373	15 0.259	12 0.211	10 0.179	8 0.145
ORTM ₁	46 0.753	38 0.629	31 0.532	26 0.452	22 0.386	18 0.329	16 0.282
STSA ₁	5.2	6.3	6.9	7.1	7.3	7.5	7.6
VAKA ₁	0.11	0.17	0.22	0.27	0.33	0.41	0.49
CAKA ₁	-0.54	-0.16	0.04	0.20	0.42	0.53	0.58

195 VE 199 İHTİMALLE N-GUNLUK YAGISSIZ SURECER FREKANSLARI:

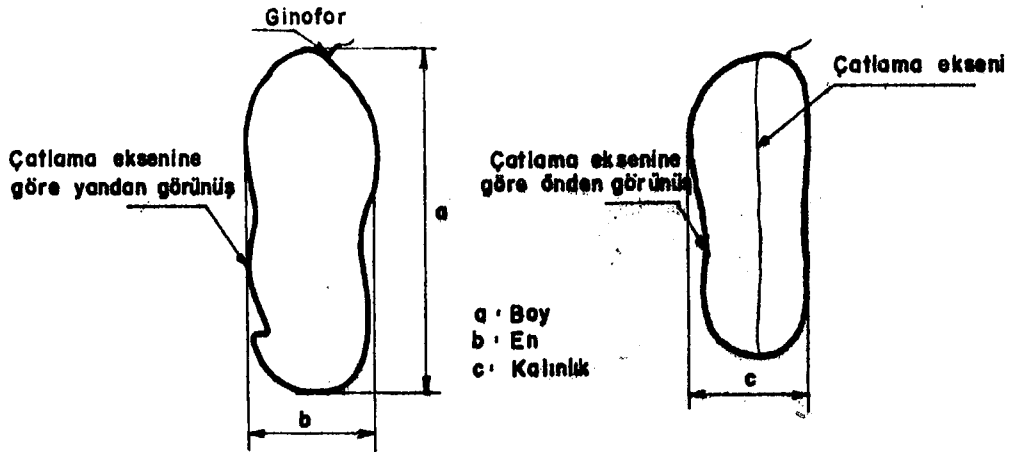
	1-GUN	2-GUN	3-GUN	4-GUN	5-GUN	6-GUN	7-GUN
195	37 0.602	27 0.450	20 0.341	15 0.256	11 0.193	7 0.131	4 0.079
199	32 0.523	22 0.371	16 0.263	11 0.183	7 0.129	4 0.072	1 0.019

Ölçüm Sayısı	Kabuklu			İç			Tane sayısı (adet)		
	a (mm)	b (mm)	c (mm)	a (mm)	b (mm)	c (mm)	1	2	3
1	40	16	14	20	10	10	+		
				21.9	9	10			
2	42	16.2	16.2	21.0	9.2	11.5	+		
				21.2	8.8	11.5			
3	39	17.5	14.5	21.6	9.0	9.80	+		
				18.5	10.1	11.1			
4	39.9	16.0	15.5	17.1	7.9	7.0	+		
				18.0	8.5	8.5			
5	35.1	15.1	14.1	18.0	7.9	8.9	+		
				18.5	10.0	10.1			
6	38.5	17.0	15.5	20.0	9.9	8.8	+		
7	38.0	17.0	18.0	18.5	8.0	11.0	+		
				18.0	8.1	10.0			
8	38.5	14.9	14.8	20.0	8.0	8.7	+		
				18.5	8.1	11.9			
9	44.1	18.0	16.0	24.2	9.5	11.2	+		
				21.5	10.0	11.0			
10	37.0	15.0	14.5	21.5	8.5	11.5	+		
				19.0	9.0	10.1			
11	34.5	15.0	15.0	17.0	7.5	8.5	+		
				15.0	8.0	8.5			
12	38	17.0	15.0	18.0	7.2	7.0	+		
				17.0	9.1	8.0			
13	40.5	17.5	16.0	21.5	10.0	8.9	+		
				19.8	9.8	10.0			
14	35.5	15.5	15.1	20.0	11.0	11.0	+		
15	39.5	17.5	15.5	21.0	8.0	8.5	+		
				17.0	10.5	9.1			
16	42	13.5	14.0	17.0	7.5	10.1	+		
				17.0	7.5	10.0			
				8.0	8.0	10.0			

17	36.5	18.5	14.9	19.1	10.0	11.0	+
				20.0	10.0	12.0	
18	39.0	16.5	14.1	20.5	8.0	9.5	+
				19.0	9.0	10.5	
19	42.5	18.0	16.0	23.5	9.0	11.5	+
				20.0	9.5	11.3	
20	36.0	15.0	18.0	19.8	8.0	9.5	+
21	42.5	16.0	13.0	21.0	8.2	9.2	+
				21.5	10.0	9.2	
22	41.5	17.0	15.5	26.0	10.8	11.5	+
				15.0	7.5	7.5	
23	37.5	14.5	16.5	21.5	8.5	11.5	+
				19.0	10.0	12.0	
24	39.5	16.0	15.5	20.5	8.1	10.0	+
				19.0	9.5	10.0	
25	36.5	14.0	14.5	19.0	8.0	10.1	+
26	33.0	19.0	14.5	19.0	11.2	9.0	+
				18.5	12.0	10.1	
27	39.0	16.0	13.5	21.5	8.5	9.0	+
				18.5	9.0	10.0	
28	34.0	16.0	14.0	19.0	9.0	9.1	+
				17.0	10.0	10.5	
29	36.0	15.0	14.0	17.0	8.0	9.2	+
				18.0	9.2	10.0	
30	34.0	16.0	15.0	18.0	8.5	10.0	+
				19.0	10.0	10.0	
31	41.0	17.0	15.5	20.0	8.8	7.8	+
				18.0	9.0	9.0	
32	39.0	16.0	16.0	22.5	7.0	10.0	+
				20.0	9.0	11.0	
33	38.0	16.0	17.0	19.0	9.0	8.5	+
				19.0	10.0	11.5	

Çizelge 1'in devamı

34	38.0	14.0	16.8	20.0	8.0	9.5	+
				19.0	9.0	11.3	
35	40.0	15.0	18.0	21.0	7.0	12.0	+
				20.0	9.0	10.0	
36	39.0	20.0	16.0	22.0	9.0	10.0	+
				20.0	11.0	9.2	
37	41.0	16.8	14.2	22.0	10.0	10.0	+
				20.0	10.0	11.0	
38	37.5	17.0	16.0	20.0	9.0	8.5	+
				19.0	10.0	10.3	
39	42.0	16.0	15.0	21.0	8.5	10.0	+
				20.0	8.0	8.3	
40	40.0	18.0	14.0	17.5	10.0	7.5	+
				17.5	8.0	10.0	
\bar{x}	38.6	16.3	15.2	19.3	8.9	9.8	tek (%) 7.5
							iki (%) 90.0
CV	6.7	8.6	7.9	11.9	11.7	12.2	üç (%) 2.5



Çizelge 2. Kabuklu Yerfıstığının Hacim ve Özgül Ağırlık Değerleri

	Ölçüm Sayıları											\bar{x}	CV (%)	Hacim (dm ³)	Özgül Ağırlık (kg/dm ³)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
Havedeki Ağırlık (gram/adet)	3.0	2.8	2.8	2.7	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.7	2.5	3.0	2.8	9.9		
Sudaki Ağırlık (gram/adet)	6.0	5.4	6.2	5.2	5.0	5.6	5.2	5.6	5.6	5.2	5.2	5.4	6.4	6.7	0.0028	0.9285
Teşen su Miktarı (gram/adet)	3.0	2.6	3.4	2.5	2.7	3.2	2.8	3.3	2.5	2.7	2.8	2.8	2.8	12.2		

Ölçülen fıstıklardaki % olarak nem düzeyleri

Tohumlukta (iç fıstık) 5.3

Tohumlukta (daş kabuk) 9.2

Komple fıstık (iç + kabuk) 6.5

Çizelge 3. Kabuklu Yerfıstığın Hacim ve Özgül Ağırlık Değerleri

	Ölçüm Sayıları										\bar{X}	CV (%)	Hacim (dm ³)	Özgül Ağırlık (kgdm ⁻³)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Havedaki Ağırlık (gram/adet)	3.0	4.8	3.5	3.9	2.7	3.0	4.5	3.6	3.5	4.5	3.7	19.3		
Sudaki Ağırlık (gram/adet)	4.8	7.0	5.2	5.8	4.6	4.4	6.2	5.8	5.8	6.4	6.6	14.9	0.0019	1.94736
Taşın su Miktarı (gram/adet)	1.8	2.2	1.7	1.9	1.9	1.4	1.7	2.2	2.3	1.9	1.9	14.4		

Ölçülen fıstıktaki nem düzeyleri % olarak

Tohumlukta 16,26

Kabukta 59,60

Komple fıstıkta 40,00

Çizelge 4. Çerezlik Yerfıstıĝının Düşey Hava Kanalında Askıda Kaldığı Hız

	Ölçüm Sayıları										\bar{x} ms ⁻¹	CV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Kabuklu fıstık (Nem % 40)	12.9	12.8	12.7	12.8	12.5	12.6	12.7	13.1	13.3	13.4	12.9	2.3
Kabuklu fıstık (Nem % 6.5)	10.8	10.4	10.3	10.2	10.7	10.6	9.9	10.1	10.3	10.1	10.3	2.7

EK-III

YERFİSTİĞİ ÜRETİMİ VE MEKANİZASYON SORUNLARI ANKET FORMU

Çiftçinin Adı Soyadı :
 Köyün Adı :
 İlçesi :
 Yılı :

1. a. Toplan yerfıstığı ekim alanı;.....da. Parsel sayısı.....
 1. Parsel.....da. 2. Parsel.....de. 3. Parsel.....da.

- b. Parsellerde daha önce hangi ürün ekildiği;

Parsel No	Ürün Cinsi	Ürün Çeşidi	Ürün hasat tarihi
1
2
3
4

- c. Tarlasını kiraya verse kira bedeli

2. Tohum Temini ve Karşılaşılan Sorunlar

- a. Tohum cinsi.....

- b. Tohumu nereden aldı;.....

- c. Tohum alış tarihi.....

- d. Tohumu istediği zaman alıp alamadığı; Evet Hayır

- e. Tohum alma işinin ne kadar zaman aldı;.....gün

- f. Tohum temininde sorun; Vardır Yoktur

Varsa bunların ne olduğu;.....

- g. Tohumluk iç için kabuk kırma işinin nasıl yapıldığı;.....

- h. Tohumluk fiyatı.....t/kg, Kabuklu Kabuksuz

3. Toprak Hazırlama İşlemleri

Traktörünüz varmı? Evet Hayır

Traktörün markası ve modeli;.....,Yaşı.....

Traktörü satarsa edeceği fiyatı;.....t

Anız yakma ; Evet Hayır Tarihi.....

Derin sürüm ; Evet Hayır Tarihi.....

İkileme(Pulluk) ; Evet Hayır Güvdesayısı.....Fiyatı...

Goble Diskkarow ; Evet Hayır Kaç defa yapıldığı.....kez. Dikiz
 Satsa fiyatı.....₺
 Kültivatör ; Evet Hayır Kaç defa yapıldığı.....kez. Ayak sayısı.....
 Satsa fiyatı.....₺
 Tırmık ; Evet Hayır Kaç defa yapıldığı.....kez. İş genişliği.....
 Satsa fiyatı.....₺
 Sürgü(Tapan) ; Evet Hayır Kaç defa yapıldığı.....kez.
 Ark açma ; Evet Hayır Kaç defa yapıldığı.....kez.
 Aynı işlemleri traktör karalıyarak yaptığa ücretleri;.....

4. Sulama ile ilgili işlemler;

Tav suyu veriyormusunuz ; Evet Hayır Tarih.....
 Tav suyu verme şekli ; Selma , Karık , Yağmurlama
 Tav suyu ne zaman veriyorsunuz; Ekimden önce Ekimden sonra
 Tav suyunda kullanılan iş gücü;(Arazi/insan oranı bildirilecek).....

Sulama ücreti (DSİ'ye ödenen).....₺

Suyu nereden temin ediyorsunuz; Pompa ile kuyudan Pompa ile dereden
 Kanal Kanalet

Hasat dönemine kadar kaç defa sulama yapıyorsunuz; Bunların tarihleri.....

Sulamada meydana gelen sorunlar.....

Dekara sulama masrafı.....₺

5. Ekim

Ekim tarihi.....

Ekim ne ile yapıldı; Sadece Mibzer Mibzer+elle besleme Elle ekim

Mibzer Tipi..... Markası..... Ayak sayısı.....

Sıra arası uzaklığı.....cm, Sıra üzeri uzaklığı.....cm

Ekilen tohum miktarı.....kg/da

Ekim öncesi tohumu ilaçlıyormu ; Evet Hayır

Kullanılan ilaç adı....., İlaç fiyatı.....₺

Ekimde kullanılan iş gücü miktarı.....insan/da

Ekimde karşılaşılan sorunlar;.....

Çimlenmenin iyi olup olmadığı ve kötüyse nedenleri;.....

6. Gübre Kullanımı

Cinsi	Miktarı kg/da	Fiyatı ₺	Tutarı
.....
.....

Ne zaman gübre verildiği ;.....
 Nasıl verildiği ;.....
 Gübreyi makinayla veriyorsa nitelikleri;.....
 Satsa bugünkü fiyatı ;.....

7. Çapalama ve Seyreltme.

Çapalama kaç kez yapıldı ; El çapası.....kez, Traktör.....kez.
 Çapa makinasının nitelikleri ;.....Satsa ederi.....₺
 Çapalama tarihleri ;.....
 Boğaz doldurma yapıyorumu ; Evet. Hayır Tarih.....
 Çapalama için insan gücü ; İnsan/da-gün.....
 Seyreltme yapıyorumu ;.....
 Çapalama ile ilgili sorunlar ;.....

8. Tarımsal Mücadele

İlaçlama yapıyor musunuz ; Evet Hayır
 İlaçlama makinasının nitelikleri;..... Satsa ederi.....₺
 İlaçlama sayısı ;.....

İlacın cinsi	Miktarı	Fiyatı	Tutarı
.....
.....
.....

İlaçlamada işgücü tutarı ;.....
 Karşılaşılan hastalık ve zararlılar;.....

9. Söküm ve Toplama

Söküm zamanını nasıl saptıyorsunuz ;

Genellikle hangi tarihlerde sökersiniz;.....

Sökümü nasıl yapıyorsunuz; Dirkenle Basit söküçü pulluğu Diğerleri

Sökümde kullanılan makinenin nitelikleri;.....
Satsa bugünkü ederi.....TL
 Söküm elle toplama için işçilerin ücretli işçi tutulup tutulmadığı;
 Evet hayır Evetkişi.
 Dırgenci ücreti.....h/gün
 Elçilik ücreti.....h/teneke
 Bir işçinin günde kaç teneke topladığı ;.....
 İşçilerin tarlaya nasıl taşındığı ;.....
 Traktörle taşınıyorsa gelip-gidiş ;.....km
 İşçi sağlamada zorluk olup olmadığını ; Evet Hayır
 Fıstığı yakayıp yakamadığı ; Yakıyoruz , Yakamıyoruz
 Nasıl yakıyorsunuz
 Kullanılan araçların niteliği.....
 Yıkama suyunun nereden sağlandığı.....
 Kurutmanın nerede yapıldığı ; Tarlada , Özel sergende
 Güneşli günde kurutmanın kaç gün sürdüğü;.....
 Yağışlar nedeniyle söküm ve kurutmada şimdiye dek karşılaştığınız durumlar hakkında açıklamalar;.....

 Olgunlaşma zamanı bütün fıstığı söküüp, toprağını silkeleyip sırada bırakan bir söküm makinesinin faydalı olacağını inanmıyorsunuz; Evet Hayır
 Böyle bir söküm makinesinin 150.000 TL'ye almaya düşünülmüşünüz; Evet Hayır
 Böyle bir makine ortaklığa kullanılabilir mi? Evet Hayır
 Çevrenizde elle toplama yerine, fıstığı söktükten sonra tarlada kurutup sonra harman makinesinin geçiren varmı? Evet hayır
 Çok az bir kayıpla tarlada(çizide) kuruyan fıstığı toplayıp harmanlayan bir makine kiralamayı düşünülmüşünüz. Evet Hayır
 Tarlada kalan sapsarı ne yapıyorsunuz?.....

 Fıstığı nereye satıyorsunuz?Yerfiskobirlik Tüccar Diğer
 Satış sırasında problemlerinizi nelerdir.....

 Tarla ile satış yeri arasındaki uzaklık;.....km
 Son iki yıldır kaç liraya sattınız;.....TL
 Varsa diğer sorunlar nelerdir;.....

PARSEL NO

ÇEŞİT

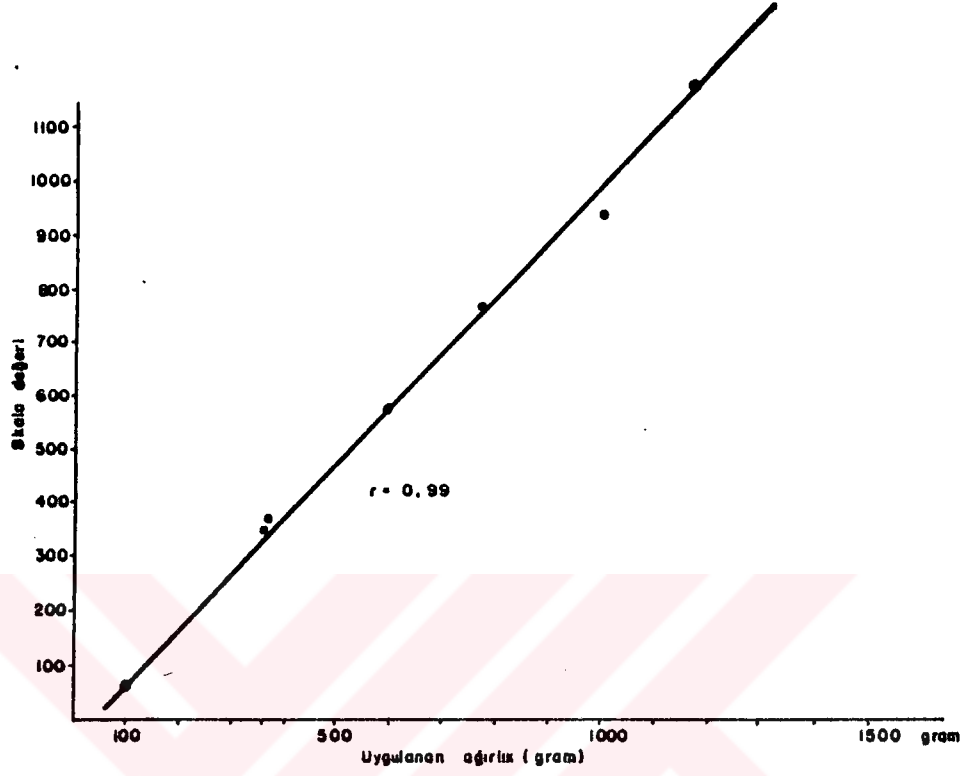
Ekim Tarihi		GÜBRELEME	
Parsel Boyutu			
Sıra Arası Mesafesi		İLAÇLAMA	
Sıra Üzeri Mesafesi		Sulama	
TARİH			
KONU			
SULAMA VE BAKIM	Sulama No		
	Sulama Suyu (lit)		
	Çapalama		
	Mücadele		
ÇİMLENME	Çimlenme		
	Kök Derinliği (cm)		
	Çimlenme arası		
VEJETATİF GELİŞME	Gelişme Başlangıcı		
	Gelişme Sonu		
	Bitki Boyu (cm)		
	Dallama Sayısı/Bitki		
	Yaprak Sayısı/Bitki		
	Kök Derinliği (cm)		
	Yaprak Görünümü		
	Hastalık-Zararlı		
ÇİÇEKLENME	Çiçeklenme Başlangıcı		
	Çiçeklenme Sonu		
	Çiçek Sayısı/Bitki		
	Bitki Boyu (cm)		
	Yaprak Görünümü		
	Kök Derinliği (cm)		
	Hastalık-Zararlı		
ÜRÜN OLUŞUMU	Kabuk Bağlama		
	Dane Oluşumu		
	Kabuklu Fıstık Sayısı/Bitki		
	Bitki Boyu (cm)		
	Yaprak Görünümü		
	Kök Derinliği (cm)		
	Hastalık-Zararlı		

Çizelge 5. İkinci Ürün Verfiştığı Üretiminde İşlem Süresinin Aylara Göre Dağılımı (Saat/da)

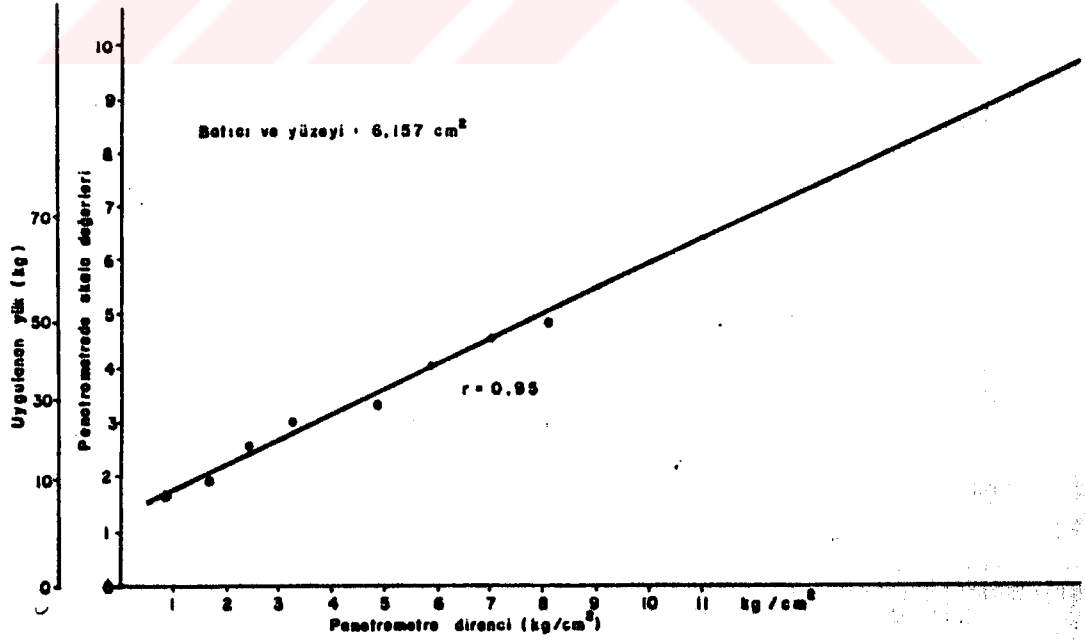
İşlemler	Cinsi	Haziran		Temmuz		Ağustos		Eylül		Ekim		Kasım		Toplam (h)
		Mch	İch	Mch	İch	Mch	İch	Mch	İch	Mch	İch	Mch	İch	
Derin sürüm	Fulluk	0,55	0,55											
	Fulluk	0,25	0,25											
	Gob. Diskaro	0,11	0,11											
	Multivator	0,08	0,08											
Tarıya	Tapan	0,04	0,04											
Tarıya	Salma	-	0,67											
Erin	Pamuk ekim mak. Ben. Ekim	0,25	1,52											
Ark. açma	Salma			0,06	0,06									
Sulama	Salma			0,08	0,08	0,08	0,08	1,35	1,35	0,67	0,67			
Çaya	El ve traktör sevkiyatı			0,06	0,06									
Gübreleme	dağıtıcı			0,04	0,04	0,04	0,04							
İlaçlama	Sart ülv.													
Hesat ve tarım	tek sıra *									0,5	2,03	0,67	2,72	
Traktör çalıştırma saati toplamı		1,28		0,24		0,12		0,08		0,58		0,67		2,97
İnsan çalıştırma saati toplamı			3,22		0,83		10,27	10,23					2,72	38,85
Toplam çalıştırma saatleri		4,5		1,07		10,39		10,31		12,16		3,39		41,22
Aylara göre traktör çalıştırma saati		28,44		22,42		1,15		0,007		4,75		19,76		7,10
Aylara göre İnsan çalıştırma saati		71,55		77,57		78,84		99,22		95,23		80,23		92,89

* İki hafta çalıştırma saati (traktör) İç: İnsan çalıştırma saati * 110x200 m alan için her 10 siredan bir defa seçeceği septanmıştır.

* * Bu tablonun 10,39 saat par ekimesi ve dışardan 22 işçi geldiği görülmektedir.



Şekil 1 : Çeki dinamometresi kalibrasyon eğrisi



Şekil 2 : Toprak penotrometresi kalibrasyon eğrisi