

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Selçuk UĞURLUAY

**ÇUKUROVA BÖLGESİ'NDE BAZI SEBZELERİN HASADINDA TEKNİK
BAŞARILARIN BELİRLENMESİ VE PROTOTİP PIRASA HASAT
MAKİNASI GELİŞTİRİLMESİ**

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

ADANA, 2008

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇUKUROVA BÖLGESİ'NDE BAZI SEBZELERİN HASADINDA TEKNİK
BAŞARILARIN BELİRLENMESİ VE PROTOTİP PIRASA HASAT
MAKİNASI GELİŞTİRİLMESİ**

Selçuk UĞURLUAY

DOKTORA TEZİ

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

**Bu tez 18 / 19 / 2008 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle
Kabul Edilmiştir.**

İmza:.....

Prof. Dr. M. Tunç ÖZCAN
DANIŞMAN

İmza:.....

Prof. Dr. Emin GÜZEL
ÜYE

İmza:.....

Prof. Dr. Kazım ABAK
ÜYE

İmza:.....

Doç. Dr. Abdullah SESSİZ
ÜYE

İmza:.....

Yrd. Doç. Dr. Sait M. SAY
ÜYE

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

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

**Bu çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi ve T.C. Sanayi Bakanlığı
tarafından desteklenmiştir.**

Proje No : ZF2005D3

Proje No : 00152.STZ.2007.11

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

ÖZ

DOKTORA TEZİ

ÇUKUROVA BÖLGESİ'NDE BAZI SEBZELERİN HASADINDA TEKNİK BAŞARILARIN BELİRLENMESİ VE PROTOTİP PIRASA HASAT MAKİNASI GELİŞTİRİLMESİ

Selçuk UĞURLUAY

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. M. Tunç ÖZCAN
Yıl : 2008, Sayfa: 196
Jüri : Prof. Dr. M. Tunç ÖZCAN
Prof. Dr. Emin GÜZEL
Prof. Dr. Kazım ABAK
Doç. Dr. Abdullah SESSİZ
Yrd. Doç. Dr. Sait M. SAY

Bu çalışmada, seçilmiş bazı sebze türlerinin (domates, hıyar, kabak, patlıcan, kıvırcık marul (salata) ve pırasa), Çukurova Bölgesinde hasatlarının mevcut durumu özlü bir şekilde incelenmiştir. Çalışmada, her sebze için, farklı ekip oluşumları ile karşılaşılmıştır. Bu hasat ekiplerinin değişen ihtiyaçlara ve durumlara göre tekrar tekrar oluşturulabilmesi için matematiksel olarak modellenmeleri amaçlanmıştır. Hasatta mekanizasyon kullanılma olanakları da araştırılmıştır.

Araştırmada sonuç olarak, hasat ekiplerini oluşturabilen uygun bir matematiksel model geliştirilmiştir. Tüm ekip yapılarını, değişen koşullara göre, bilgisayar ortamında hızlı bir şekilde oluşturabilecek paket programlar hazırlanmıştır. İncelenen sebzelerden mekanizasyona en uygun olanları, tek geçişte hasat edilebilmeleri nedeniyle, pırasa ve marul bitkileridir. Pırasa bitkisinin sökümlünü yapabilen bir makine tasarlanmış ve San-Tez projesi kapsamında imal edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hasat, sebze, makina, işgücü kapasitesi, pırasa.

ABSTRACT

PhD THESIS

DETERMINATION OF TECHNIQUE ECHIEVEMENTS IN SOME VEGETABLES HARVESTING IN ÇUKUROVA REGION AND DEVELOPING OF PROTOTYPE LEEK HARVESTER

Selçuk UĞURLUAY

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

Advisor : Prof. Dr. M: Tunç ÖZCAN
Year : 2008, Pages: 196
Committee: Prof. Dr. M: Tunç ÖZCAN
Prof. Dr. Emin GÜZEL
Prof. Dr. Kazım ABAK
Doç. Dr. Abdullah SESSİZ
Yrd. Doç. Dr. Sait M. SAY

In this study, the harvesting applications of some vegetables, namely tomatoes, cucumber, eggplant, squash, lettuce and leek grown in Cukurova Region were observed in detail. In observations, different arrangements of harvesting teams were faced. The aim of this study is to develop a mathematical model for contriving the harvesting teams according to demands and different conditions. In addition, the possibility of machanized harvesting was investigated.

At the end of the research, a suitable modeling method which can form harvest teams was developed. Through these models, harvesting crews can be contrived easily electronically, according to different conditions and demands. Leek and lettuce are the suitable vegatables for mechanized harvest by reason of they can be harvest in one go. A machine which can pull out the leek plant was planned and manufactured in the context of a San-Tez project.

Key Words: Harvest, vegetable, machine, lobar capacity, leek.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın seçiminden, araştırmanın yürütülmesi ve tamamlanmasına kadar her türlü desteğini gördüğüm ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. M. Tunç ÖZCAN'a, doktora tez izleme komitemde ve jürümde görev alarak çalışmalarımın her aşamasında bana yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Emin GÜZEL, Prof. Dr. Kazım ABAK, Doç. Dr. Abdullah SESSİZ ve Yrd. Doç. Dr. Sait M. SAY'ya, teşekkür ederim.

“Prototip Pırasa Hasat Makinası”nın tasarım ve imalat aşamalarında destekleyen T.C. Sanayi Bakanlığı'na ve ÖZ-İŞ Tarım Makinaları San.'ne teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında yardımcı olan arkadaşım İnan ÜNLÜ'ye, Tarım Makinaları Bölümü Başkanlığı'na, akademik ve idari personele ve atölye çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Tezim dahil çalışma hayatımın her aşamasında desteğini gördüğüm eşime, ailesine ve aileme teşekkür ederim.

Bu doktora çalışmasının prototip makine tasarımı ve imalatı, T.C. Sanayi Bakanlığı tarafından sağlanmış olan SAN-TEZ projeleri kapsamında, “Prototip Pırasa Hasat Makinası Tasarımı ve İmalatı” isimli ve “00152.STZ.2007.11” nolu proje olarak ve proje ortağı firma olan “ÖZ-İŞ Sanayi İmamoğlu” tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
SİMGELER VE KISALTMALAR	XVI
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel	1
1.2. Çukurova Bölgesi’nde Sebze Üretimi	5
1.3. Çalışmanın Amacı	10
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	12
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Araştırma Alanı	16
3.1.2. Sebze Türleri	17
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Seçilmiş Sebzelerin Hasatlarının İncelenmesi	19
3.2.2. Hasat Ekip Yapılarının Belirlenmesi	19
3.2.3. İşgücü Kapasitelerinin Belirlenmesi	20
3.2.4. Hasat Ekiplerinin Modellenmesi	28
3.2.5. Prototip Pırasa Hasat Makinası Tasarım ve İmalatı	31
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	36
4.1. Hasat	36
4.1.1. Domates Hasadı	38
4.1.2. Hıyar Hasadı	46
4.1.3. Kabak Hasadı	51
4.1.4. Patlıcan Hasadı	56
4.1.5. Kıvırcık Marul (Salata) Hasadı	64

4.1.6. Pırasa Hasadı.....	70
4.2. Bitkilerin Bazı Fiziksel Özellikleri	81
4.2.1. Domates	81
4.2.2. Hıyar.....	82
4.2.3. Kabak	83
4.2.4. Patlıcan.....	83
4.2.5. Kıvırcık Marul (Salata)	84
4.2.6. Pırasa	84
4.3. Hasatta Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri.....	86
4.3.1. Domates Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri.....	86
4.3.2. Hıyar Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri.....	87
4.3.3. Kabak Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri	87
4.3.4. Patlıcan Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri	88
4.3.5. Kıvırcık Marul (Salata) Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri	89
4.3.6. Pırasa Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri	90
4.4. İşgücü Gereksiniminin Modellenmesi	90
4.5. İşçilik Maliyeti Hesabı	100
4.5.1. Domates Hasadında İşçilik Maliyeti	101
4.5.2. Hıyar Hasadında İşçilik Maliyeti	103
4.5.3. Kabak Hasadında İşçilik Maliyeti	103
4.5.4. Patlıcan Hasadında İşçilik Maliyeti	104
4.5.5. Kıvırcık Marul (Salata) Hasadında İşçilik Maliyeti.....	105
4.5.6. Pırasa Hasadında İşçilik Maliyeti	106
4.6. Malzeme Hesabı.....	107
4.7. Paket Program	108
4.8. Prototip Pırasa Hasat Makinesi	114
4.8.1. Kavramsal Tasarımı	114
4.8.2. Mekanik Tasarım	115
4.8.2.1. Düz Yüzeyli Tamburlar ile Sapların Yakalanma Koşulu	116
4.8.2.2. Bitki Saplarının Bantlar Arasında Taşınması.....	118

4.8.2.3. Prototip Makina.....	121
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	130
KAYNAKLAR	137
ÖZGEÇMİŞ	139
EKLER.....	140

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 1.1. Türkiye’de Yapraklı Yenen Sebzelerin Üretim Değerleri (Ton) (TÜİK, 2006)	2
Çizelge 1.2. Türkiye’de Meyvesi Yenen Sebzelerin Üretim Değerleri (Ton) (TÜİK, 2006)	2
Çizelge 1.3. Türkiye’de Soğans, Yumru ve Kök Sebzelerin Üretim Değerleri (Ton) (TÜİK, 2006)	3
Çizelge 1.4. Türkiye’de Baklagil Sebzelerin Üretim Değerleri (Ton) (TÜİK, 2006) ..	3
Çizelge 1.5. Türkiye’de Üretilen Diğer Sebzelerin Üretim Değerleri (Ton) (TÜİK, 2006)	3
Çizelge 1.6. Yıllar İtibariyle Ülkemiz Yaş Sebze İhracatı (Anonim c)	4
Çizelge 1.7. Ürünler İtibariyle Ülkemiz Yaş Sebze İhracatı (FAO, 2005)	4
Çizelge 1.8. 2001 Yılı Dünya Ülkeleri Sebze Üretimi (FAO, 2003)	5
Çizelge 1.9. Dünyada Üretimi En Çok Gerçekleşen Sebzeler (FAO, 2001)	5
Çizelge 1.10. Çukurova Bölgesi ve Türkiye Sebze Ekiliş Alanları (ha) (Anonim c) ..	6
Çizelge 1.11. Çukurova Bölgesinde Yer Alan İki Büyük İle Ait Uzun Yıllar İklim Verileri (Anonim d)	6
Çizelge 1.12. Çukurova Bölgesi Tarım Alanları (TÜİK, 2006)	7
Çizelge 1.13. Akdeniz Bölgesi'nde Öncelikli Sebzeler Üretim Miktarları (ton) (Anonim c)	8
Çizelge 1.14. TR6 Akdeniz Bölgesi'nde Öncelikli Sebzeler Üretim Değerleri Sıralamalı Türkiye Mukayesesi (Anonim c)	9
Tablo 1.15. TR6 Akdeniz Bölgesi'nde Öncelikli Sebzelerin Üretim Değerleri Türkiye Katkıları (Anonim c)	10
Çizelge 3.1. Üç Hasat Günü Sonunda Elde Edilen ve Bir İşçiye İndirgenen Değerler	25
Çizelge 3.2. Ondalık Rakamlar Haline Dönüştürülmüş Süreler ve Hasat Edilen Ürün Miktarları	25
Çizelge 3.3. Yapılan Her İş için İşgücü Kapasiteleri (Marul Hasadı)	26

Çizelge 3.4. Farklı Üretim Yapan İşletmelerde İşgücü Kapasiteleri (Marul Hasadı)	27
Çizelge 4.1. Domates Meyvesine Ait Bazı Fiziksel Özellikler	82
Çizelge 4.2. Hıyar Meyvesine Ait Bazı Fiziksel Özellikler	82
Çizelge 4.3. Kabak Meyvesine Ait Bazı Fiziksel Özellikler	83
Çizelge 4.4. Patlıcan Meyvesine Ait Bazı Fiziksel Özellikler	83
Çizelge 4.5. Kıvırcık Marul Bitkisine Ait Bazı Fiziksel Özellikler	84
Çizelge 4.6. Pırasa Bitkisine Ait Bazı Fiziksel Özellikler	85
Çizelge 4.7. Domateste Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni	86
Çizelge 4.8. Hıyarda Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni	87
Çizelge 4.9. Kabakta Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni	88
Çizelge 4.10. Patlıcanda Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni	88
Çizelge 4.11. Kıvırcık Marulda Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni	89
Çizelge 4.12. Pırasada Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni	90
Çizelge 4.13. Farklı Sayılardaki Ekiplerin Ton Başına İşçilik Maliyetleri	96
Çizelge 4.14. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri	97
Çizelge 4.15. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri	98
Çizelge 4.16. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri	98
Çizelge 4.17. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri	99
Çizelge 4.18. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri	99

Çizelge 4.19. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri	100
Çizelge 4.20. Pırasa Bitkisi Sökme Kuvvetleri	116
Çizelge 4.21. Pırasa Bitkisi Kopma Kuvvetleri ve Kopma Çapları	116
Çizelge 5.1. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri	131
Çizelge 5.2. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri	132
Çizelge 5.3. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri	132
Çizelge 5.4. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri	133
Çizelge 5.5. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri	134
Çizelge 5.6. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri	135
Çizelge 5.7. Pırasa Hasadında Kullanılan Örnek Bir Ekip	136

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Domates meyvesine ait bir resim.....	17
Şekil 3.2. Patlıcan meyvesine ait bir resim.....	17
Şekil 3.3. Kabak meyvesine ait bir resim.....	18
Şekil 3.4. Hıyar meyvesine ait bir resim.....	18
Şekil 3.5. Marul bitkisine ait bir resim.....	18
Şekil 3.6. Pırasa bitkisine ait bir resim.....	19
Şekil 3.7. İşçi sayıları ve çalışma sürelerindeki değişimlerin anlık takip edilmesinde kullanılan tablolardan bir örnek (Marul hasadı).	21
Şekil 3.8. Marul hasadı sonrasında oluşmuş örnek kayıt tablosu.	22
Şekil 3.9. Gruplarda yapılan işi tek kişiye indirgeyen hesaplamayı gösterir örnek tablo (Marul hasadı).	24
Şekil 3.10. Yapılan her iş için işgücü kapasiteleri (Marul hasadı).....	26
Şekil 3.11. Farklı üretim yapan işletmelerde işgücü kapasiteleri (Marul hasadı).	27
Şekil 3.12. Pırasa sökölme dirençlerinin ölçümünde kullanılan aparat.	32
Şekil 3.13. Pırasa sökölme kuvvetinin ölçümü. a) Aparat ve ölçme cihazı bağlama şekli, b) bitkinin sökölünmüş hali.	33
Şekil 3.14. Statik ve dinamik sürtünme katsayılarının tespitinde kullanılan düzenek.	34
Şekil 3.15. Pırasa bitkisi ekimiyle ilgili bazı ölçüler.	35
Şekil 4.1. Farklı ürünlerin hasadında işlerin zorluk ve tecrübe gereksinimine göre dağılımı.	37
Şekil 4.2. Domates tarlasının genel görünümü ve bitki üzerinde olgunlaşmış meyveler.....	39
Şekil 4.3. Domates hasadında boş kasaları yönlendiren “boşçu”.	39
Şekil 4.4. Domates toplama işçisi.	40
Şekil 4.5. Dolucu tarafından düzenlenmiş domates bulunduran plastik kasalar.....	40
Şekil 4.6. Toplama grubuna ait bir görüntü.	41
Şekil 4.7. Taşıma grubu işçileri.	41
Şekil 4.8. Dolu plastik kasaların kasalama işçilerinin önüne boşaltılması.	42

Şekil 4.9. Kasalama işçilerinin domatesleri paketlemesi	42
Şekil 4.10. Pazar değeri olmayan ikinci sınıf ürünün tarla kenarına atılması.....	43
Şekil 4.11. Kasalama, yükleme işlemlerinin yapıldığı üstü kapalı alandan (hayme) bir görünüm.	43
Şekil 4.12. Domates hasadında kullanılan kasa çeşitleri. a) plastik kasa, b)iki sıralı, depozitolu ahşap kasa, c)tek sıralı, depozitolu ahşap kasa, d) tek sıralı, depozitosuz ahşap kasa.	44
Şekil 4.13. Farklı boyut ve özellikteki kasalara domateslerin yerleştirilmesi.....	44
Şekil 4.14. Domates hasadında çalışan bir ayakçı.	45
Şekil 4.15. Domates kasalarının bir kamyonu yüklenmesi.	45
Şekil 4.16. İşçilerin su ihtiyacını gideren sucu.	46
Şekil 4.17. Hıyar tarımı yapılan bir sera ve meyvelerinin görünümü.	47
Şekil 4.18. Boş çuval yada kasaların hat başına bırakılması.....	48
Şekil 4.19. Hıyarın el ile toplanması ve toplamada kullanılan plastik kovalar.	48
Şekil 4.20. Taşıma işçisinin kovalardaki ürünü topladıktan sonra dolu çuvalı hattın başına taşıması.	49
Şekil 4.21. Taşıma işçisinin kovalardaki ürünü doğudan kasalara boşaltması ve meyvelerin dizilmesi.	50
Şekil 4.22. Hıyar hasadında kullanılan plastik kasalar ve kasalama işlemi.	50
Şekil 4.23. Hıyar seraları ve yol boyunca dizilmiş olan hıyar dolu kasalar.....	51
Şekil 4.24. Yükleme işi.	51
Şekil 4.25. Kabak tarlasından genel bir görünüm ve kabak bitkisi.....	52
Şekil 4.26. Kabağın el ile toplanması.....	53
Şekil 4.27. Kabak hasadında kullanılan bıçaklar.	53
Şekil 4.28. Pazar değeri olmayan ürünün atılması.....	54
Şekil 4.29. Taşıma işçisi ve kasalama işinin yapıldığı üstü örtülmüş römork.	54
Şekil 4.30. Kabak taşımada kullanılan kovalar.	55
Şekil 4.31. Kasalama işçisi ve işi.	55
Şekil 4.32. Kabak paketlenmesinde kullanılan ahşap ve plastik kasalar.	56
Şekil 4.33. Patlıcan tarlasından genel bir görünüm ve patlıcan bitkisi.	57
Şekil 4.34. Patlıcanın el ile toplanması.	57

Şekil 4.35. Patlıcanların toplanmasında kullanılan tek tutamaklı çuval ve taşıma işçileri.....	58
Şekil 4.36. Çuval boşaltma işi ve patlıcanın tarladan kasalama yerine taşınmasında kullanılan hasırdan yapılmış çekiler.....	59
Şekil 4.37. Çekilerin kasalama yerine boşaltılması.....	59
Şekil 4.38. Patlıcan kasalama işçileri.....	60
Şekil 4.39. Patlıcan paketlenmesinde kullanılan ahşap kasa ve karton koli.....	60
Şekil 4.40. Güneş ışığı altında patlıcan meyvelerinde oluşan leke ve yanıklar.....	61
Şekil 4.41. Ahşap kasanın kağıtla kaplanması ve meyvelerin kasalara yerleştirilmesi.....	61
Şekil 4.42. Kasalama işlemi.....	62
Şekil 4.43. Karton koliye yerleştirilmiş ürünün paketlenmesi.....	62
Şekil 4.44. Ayakçı tarafından bağlanmış patlıcan kasası.....	63
Şekil 4.45. Ayakçı. a) Kasaların bağlanması, b) Kasaların markalaması, c) Pazar değeri olmayan ürünün atılması.....	63
Şekil 4.46. Yükleme işlemi.....	64
Şekil 4.47. Hasat öncesi buzlanma kontrolü (a), bitkide aşırı buzlanma (b).....	65
Şekil 4.48. Marul hasadındaki ilk işlem, hasat edilecek olan parsel boş kasa taşınması.....	66
Şekil 4.49. Kesim işlemi.....	66
Şekil 4.50. Boş sandıkların kağıtlanması (a), kağıt balyaları (b), Kağıt balyalarının geresinime göre tarlaya taşınması.....	67
Şekil 4.51. Kasalamada alt sıra (a), üst sıra (b).....	68
Şekil 4.52. Kasalama işlemi.....	68
Şekil 4.53. Kasalama işlemi.....	69
Şekil 4.54. Marul kasalarına ip bağlanması.....	69
Şekil 4.55. Çamurlu tarladan marul kasalarının bir nakliye aracına yüklenmesi.....	70
Şekil 4.56. Kuru tarla doğrudan nakliye aracına yükleme işlemi.....	70
Şekil 4.57. Pırasada hasat öncesinde yapılan kahvaltıdan görüntüler.....	72
Şekil 4.58. Sökücü işçilerinin hasat öncesi hazırlıkları.....	72
Şekil 4.59. Pırasa hasadında söküm işi.....	73

Şekil 4.60. Çamurlu kök kısmının kesilerek uzaklaştırılması.....	73
Şekil 4.61. Çamurlu kök kısımları kesilmiş bitkilerin alınıp (a) daha geniş bir alanda yığınların oluşturulması (b).	74
Şekil 4.62. Bir önceki günden kalan ürünün (yatırım).....	74
Şekil 4.63. Bir önceki gün sökülmiş ürünün soyulması.....	75
Şekil 4.64. Soyma işi (a), soyulmuş ürün (b).....	75
Şekil 4.65. Aynalama işi (a), aynalanmış ürün (b) ve aynacı bıçağı (c).	76
Şekil 4.66. Soyulmuş ve aynalanmış ürünün tezgahlara taşınması.....	76
Şekil 4.67. Pırasa hasadında bitkileri bağ şekline getirmede kullanılan tezgah.....	77
Şekil 4.68. Tezgah yeri hazırlığı (a) ve bağlama işi için ip sargısı yapımı (b).	78
Şekil 4.69. Tezgahta pırasa bağı yapımı.	78
Şekil 4.70. Pırasa demetinin demet bağlama işçisi tarafından bağlanması ve ip kesmede kullanmış olduğu bıçak.	79
Şekil 4.71. Bitki demetindeki saçaklı kısmın kuyrukçu tarafından kesilerek alınması ve kuyruk kesme işleminde kullanılan bıçak.	79
Şekil 4.72. Pırasa demetindeki sararmış ve kırılmış yaprakların kuyrukçu tarafından temizlenmesi (a), pırasa demetlerinin istiflenmesi (b) ve pırasa yığınlarından bir görünüş (c).	80
Şekil 4.73. Pırasa demetlerinin bir araca yüklenmesi.	80
Şekil 4.74. Hasat sonrai tarlada kalan yaprakların hayvan yemi olarak değerlendirilmek üzere toplanması.	81
Şekil 4.75. Meyve üzerinde ölçülen boyutlar, D-Çap, h-Yükseklik	82
Şekil 4.76. Meyve üzerinde ölçülen boyutlar, D-En büyük çap, L-Uzunluk.....	82
Şekil 4.77. Meyve üzerinde ölçülen boyutlar, D-Çap, L-Uzunluk	83
Şekil 4.78. Meyve üzerinde ölçülen boyutlar, D-Çap, L-Uzunluk	83
Şekil 4.79. Marul bitkisine ait bazı boyutlar.	84
Şekil 4.80 Pırasa bitkisine ait boyutlar a) Soyulmuş, temizlenmiş ve pazarlanmaya hazır, b) Tarladaki hali.....	85
Şekil 4.81. Pırasa bitkisi ekimiyle ilgili bazı ölçüler.	85
Şekil 4.82. Domates hasadını yapmak üzere oluşturulmuş olan ekip ve yapılan işler.....	91

Şekil 4.83. Domates hasadı için yazılmış olan programın akış şeması.....	110
Şekil 4.84. Domates hasadında kullanılmak üzere yazılmış olan programın arayüzü, “Hasat Ekip Deseni” sekmesi.....	111
Şekil 4.85. “Hasat Maliyeti (İşçilik)” sekmesi.....	112
Şekil 4.86. “Malzeme Gereksinimi” sekmesi.	113
Şekil 4.87. “Zamanlar” sekmesi.....	114
Şekil 4.88. Prototip Pırasa Hasat Makinası’nda olması tasarlanan ana elemanlar...	115
Şekil 4.89. Düz yüzeyli tamburlar ile bitki saplarının yakalanma koşullarını belirleyen diyagram.....	117
Şekil 4.90. Batlar arasına alınmak üzere olan bir pırasa bitkisi üzerine etkili olacak hızlar.	119
Şekil 4.91. Makine ilerleme hızı ile bant hızı arasındaki ilişki.....	120
Şekil 4.92. Bantlar arasında bulunan pırasa sapı üzerine etkili kuvvetler.	121
Şekil 4.93. Prototip Pırasa Hasat Makinası’nın sol yandan görünüşü (Çalışma konumunda).	122
Şekil 4.93. Prototip Pırasa Hasat Makinası’nın önden görünüşü (Çalışma konumunda).	123
Şekil 4.94. Prototip Pırasa Hasat Makinası’nın izometrik görünüşü (Çalışma konumunda).	124
Şekil 4.95. Ön kasnaklarda yatay düzlemede belirli sınırlar içerisinde hareket imkanı sağlayan düzenek. (1-Kayış, 2-Kasnak, 3-“Z” kol, 4-İç sınırlayıcı, 5-Dış sınırlayıcı, 6-Sınırlama cıvatası, 7-Toplayıcı ünite çatısı).....	125
Şekil 4.96. Arka kasnaklarda yatay düzlemede belirli sınırlar içerisinde hareket imkanı sağlayan düzenek. (1-Kayış, 2-Kasnak, 3-“L” kol, 4-İç sınırlayıcı, 5-Dış sınırlayıcı, 6-Sınırlama cıvatası, 7-Toplayıcı ünite çatısı, 8-Hidrolik motor)	126
Şekil 4.97. Kesme düzeneği. (1-Bıçak, 2-Bıçak kirişi, 3- Ara bağlantı kolu, 4- Kiriş mafsalı, 5-Hidrolik silindir)	127

SİMGELER VE KISALTMALAR

D	: Cismin çapı (mm)
h	: Cismin yüksekliği (mm)
L	: Cismin uzunluğu (mm)
L1, L2, L3	: Cisim üzerinde bulunan tanımlı noktalar arası uzunluklar (mm)
K	: İşgücü kapasitesi değeri (t/h)
UM	: Üretim miktarı (t)
Z	: İlgili işin yapılabilmesi için harcanan zaman (h)
In	: n. durakta olması gereken işçi sayısı (adet)
Kmax	: Duraklar içindeki en büyük kapasite değeri (t/h)
Kn	: n. duraktaki işçi kapasitesi (t/h)'dir
ZKY	: Zamandan Yararlanma Katsayısı
GÇS	: Günlük Çalışma Süresi (h)
FÇS	: Fiili Çalışma Süreleri (h)
UMDn	: n. durakta bulunan işçilerin teorik üretim miktarı (t/h),
A	: Uygun Ekip Desen Katsayısı,
IUM	: İstenilen Üretim Miktarı (t/h),
UMDnort	: Teorik ekipte bulununan tüm işçilerin üretim miktarlarının ortalama değeri (t/h).
UIn	: n. Durakta olması gereken uygun işçi sayısı (adet),
ω	: Açısal hız (rad/s)
α, β	: İki nokta arasındaki açı değeri ($^{\circ}$)
φ	: İki nokta arasındaki açı değeri ($^{\circ}$)
N	: Normal kuvvet (N)
F	: Kuvvet (N)
a	: İki kasnak arasındaki aralık (mm)
μ	: Sürtünme katsayısı (-)
G	: Ağırlık (N)

1. GİRİŞ

1.1. Genel

Sebzeler, kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve veya tohumları yenilen, otsu bitkiler olarak tanımlanabilir. Meyveler odunsu, sebzeler ise otsu bitkilerdir. Sebzelerin çoğu tek yıllık bitkiler olmakla birlikte çok yıllık olan birkaç türü de bulunmaktadır.

Birçok sebze, içerisinde bulundurduğu kalori miktarının düşük seviyelerde olmasını sağlayan oldukça fazla miktarda su içermektedir. Sebzeler mükemmel bir lif, vitamin A ve C, potasyum, kalsiyum ve demir kaynağıdır. Sebze gurubu içerisinde yer alan baklagiller (fasulyeler, bezelyeler ve mercimekler vb.), iyi bir karbonhidratlar kaynağıdır. Yüksek protein içeriğine sahip olmalarından dolayı, bir ölçüde et ürünlerinin yerine kullanılabilirler (Anonim a).

Ekolojik yapısının uygunluğu nedeniyle önemli bir tarımsal üretim potansiyeline sahip olan ülkemizde 26,3 milyon hektarlık tarım alanının % 87,3'ünde tarla tarımı, %5,4'ünde meyvecilik, % 2,3'ünde zeytincilik, ve % 2'sinde bağcılık yapılırken, % 3'ünde (800 bin hektar) ise sebzecilik faaliyeti sürdürülmekte olup, yılda yaklaşık 30 milyon ton yaş sebze üretilmektedir. Toplam tarımsal üretimin % 24,6'sını yaş sebze oluşturmaktadır (TÜİK, 2006). Çizelge 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 ve 1.5'te bazı yıllar itibariyle Türkiye sebze üretim değerleri verilmiştir.

Çizelge 1.1. Türkiye’de Yapraklı Yenen Sebzelerin Üretim Değerleri (Ton) (TÜİK, 2006)

	1990	1995	1998	2001	2004	2006
Lahana (Beyaz)	575 000	573 000	612 000	610 000	605 000	605 218
Lahana (K.yaprak)	124 000	102 000	100 000	100 000	95 000	80 981
Enginar	10 000	18 000	26 500	26 500	30 000	35 007
Kereviz	12 000	12 000	16 000	16 000	18 200	17 568
Marul (Göbekli)	126 000	165 000	195 000	220 000	200 000	239 495
Marul (Kıvrıkcık)	60 000	84 000	105 000	130 000	162 000	151 164
Ispanak	160 000	180 000	191 000	210 000	213 000	242 231
Pırasa	340 000	315 000	302 000	300 000	295 000	320 091
Pazı	8 700	8 500	8 000	7 000	7 000	6 110
Semizotu	4 000	1 400	1 850	1 900	2 000	4 232
Tere	-	1 500	1 300	1 450	1 500	1 924
Dereotu	-	430	1 500	800	1 500	2 456
Nane	-	3 000	4 600	5 000	6 500	9 591
Maydanoz	-	27 000	33 000	40 000	47 000	53 189
Roka	-	1 100	1 000	1 400	2 400	2 497
Toplam	1 419 700	1 491 930	1 598 750	1 670 050	1 686 100	1 771 754

Çizelge 1.2. Türkiye’de Meyvesi Yenen Sebzelerin Üretim Değerleri (Ton) (TÜİK, 2006)

	1990	1995	1998	2001	2004	2006
Bamya	22 000	23 000	24 500	30 000	43 000	36 843
Balkabağı	57 000	58 000	65 000	80 000	72 000	76 632
Kavun-Karpuz	4 950 000	5 400 000	5 815 000	5 795 000	5 575 000	5 570 911
Kabak (Sakız)	294 000	290 000	262 000	305 000	292 000	288 336
Hıyar	1 000 000	1 250 000	1 475 000	1 740 000	1 725 000	1 799 613
Patlıcan	735 000	750 000	915 000	945 000	900 000	924 165
Domates	6 000 000	7 250 000	8 290 000	8 425 000	9 440 000	9 854 877
Biber (Dolmalık)	320 000	330 000	390 000	410 000	375 000	392 617
Biber (Sivri)	580 000	750 000	1 010 000	1 150 000	1 325 000	1 449 558
Toplam	13 958 000	16 101 000	18 246 500	18 880 000	19 747 000	20 393 552

Çizelge 1.3. Türkiye’de Soğans, Yumru ve Kök Sebzelerin Üretim Değerleri (Ton) (TÜİK, 2006)

	1990	1995	1998	2001	2004	2006
Sarmısak (Taze)	25 000	29 500	26 000	20 000	25 000	27 312
Soğan (Taze)	186 000	235 000	210 000	225 000	207 000	200 875
Havuç	168 000	250 000	232 000	230 000	438 000	394 725
Turp (Bayır)	21 000	22 500	21 000	23 000	20 500	19 061
Turp (Kırmızı)	50 000	131 000	130 000	145 000	150 000	149 527
Yerelması	1 000	600	630	200	60	241
Şalgam	-	900	1 200	1 500	1 000	7 680
Toplam	451 000	669 500	620 830	644 700	841 560	799 421

Çizelge 1.4. Türkiye’de Baklagil Sebzelerin Üretim Değerleri (Ton) (TÜİK, 2006)

	1990	1995	1998	2001	2004	2006
Fasulye	430 000	460 000	455 000	490 000	582 000	563 763
Bakla	62 000	50 000	47 000	45 000	49 000	48 721
Bezelye	37 000	49 000	52 000	60 000	58 000	89 632
Barbunya fasulye	31 000	36 000	39 000	41 000	54 000	55 837
Börülce	-	6 900	10 000	12 000	13 000	16 077
Toplam	560 000	601 900	603 000	648 000	756 000	774 030

Çizelge 1.5. Türkiye’de Üretilen Diğer Sebzelerin Üretim Değerleri (Ton) (TÜİK, 2006)

	1990	1995	1998	2001	2004	2006
Karnabahar	68 000	80 000	82 500	88 000	110 000	136 098
Kuşkonmaz	20	15	12	12	12	10
Brokoli	-	-	-	-	6 500	16 178
Mantar(Kültür)	-	-	-	-	15 000	21 833
Toplam	68 020	80 015	82 512	88 012	131 512	174 119

Çizelgeler incelendiğinde, sebze üretiminde yıllar itibariyle genel bir artış görülmektedir.

Çizelge 1.6. Yıllar İtibariyle Ülkemiz Yaş Sebze İhracatı (Anonim c)

Yıllar	Yaş Sebze	
	Miktar (t)	Değer (\$)
1997	564,733	179,934
1998	416,451	139,646
1999	369,373	93,016
2000	422,520	112,020
2001	575,577	121,700

2001 yılı itibariyle toplam yaş sebze ihracatımız 122 milyon \$ olmuştur. 2000 yılı ile karşılaştırıldığında yaş sebze ihracatımızda %8’lik bir artış olduğu görülmektedir (Anonim c).

Çizelge 1.7. Ürünler İtibariyle Ülkemiz Yaş Sebze İhracatı (FAO, 2005)

SEBZE ADI	2005	
	Miktar (t)	Değer (\$)
Domates	250 183	145 774 000
Hıyar	31 351	17 949 000
Soğan (Kuru)	63 674	6 948 110
Havuç	33 735	6 498 000
Kabak	8 002	6 463 000
Patates	78 046	6 399 000
Patlıcan	6 112	5 658 000
Karpuz	15 724	4 015 000
Pırasa	9 302	3 419 260
Marul	2 259	2 389 140
Lahana	2 957	1 285 740
Fasulye (Taze)	927	1 170 260
Ispanak	867	748 490
Karnabahar	888	628 740
Biber	72	289 000
Sarımsak	534	244 000
Bezelye	53	67 000

Yukarıdaki tablonun incelenmesinden de görüleceği üzere, 2005 yılında yaş sebze ihracatında en önemli ihraç ürünlerimiz sırasıyla, domates, hıyar, soğan, havuç, kabak ve patatestir.

Yaş meyve sebze ürünlerinin belli başlı pazarları Avrupa Birliği ve Ortadoğu ülkeleridir. Yaş meyve sebze ihracatımızın % 46’sının gerçekleştirildiği Avrupa Birliği ülkeleri içerisinde sanayi ürünlerinde olduğu gibi yaş meyve sebze de en önemli ithalatımız olan Almanya’yı, İngiltere, Hollanda, Avusturya izlemektedir.

Ortadoğu pazarında ise, % 30'luk payı ile Suudi Arabistan yaş meyve sebze ihracatımızda ilk sırada yer almaktadır (Anonim b).

Çizelge 1.8. 2001 Yılı Dünya Ülkeleri Sebze Üretimi (FAO, 2003)

Ülkeler	Üretim (t)	Pay (%)
Çin	374.490.147	46,9
Hindistan	78.190.500	9,8
Amerika B.D.	38.191.300	4,8
Türkiye	24.615.510	3,1
Diğerleri	282.805.011	35,4
Toplam	798.292.468	100

Dünya sebze üretimi ise; 800 milyon ton civarında olup, 4. sırada yer alan ülkemizin dünya sebze üretimi içindeki payı % 3,1'dir (Çizelge 4). Sebze üretiminde en büyük paya sahip ülke Çin'dir ve dünya üretiminin yaklaşık yarısı bu ülkede gerçekleşmektedir. Çin'i sırasıyla Hindistan ve ABD izlemektedir. Aynı yılı içerisinde Türkiye'den yaklaşık 140.000.000 milyon Dolarlık sebze ihracatı gerçekleşmiştir. (Anonim c)

Çizelge 1.9. Dünyada Üretimi En Çok Gerçekleşen Sebzeler (FAO, 2001)

Dünya Üretim	2001 (t)	(%)
Patates	311,416,329	39,0
Domates	110,513,591	13,8
Karpuz	83,199,791	10,4
Lahana	62,013,881	7,8
Soğan (kuru)	52,068,053	6,5
Hıyar	37,607,067	4,7
Patlıcan	28,913,000	3,6
Kırmızı Acı biber	22,706,915	2,8
Havuç	21,322,050	2,7

1.2. Çukurova Bölgesi'nde Sebze Üretimi

Sebze üretimi Türkiye'nin hemen her bölgesine yayılmakla birlikte, her bölgenin ekolojik yapısına ve büyüklüğüne bağlı olarak toplam üretim içindeki oranı değişmektedir. Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgeleri üretimin en fazla yapıldığı, tür ve çeşit yönünden en zengin bölgeleri oluşturmaktadır. Akdeniz Bölgesi örtü-altı

sebze yetiştiriciliği yönünden; Ege ve Marmara bölgeleri ise açıkta sebze yetiştiriciliği açısından önemlidir (Anonim c). Çizelge 1.10'da Akdeniz Bölgesi ve Türkiye sebze ekiliş alanları verilmiştir.

Çizelge 1.10. Çukurova Bölgesi ve Türkiye Sebze Ekiliş Alanları (ha) (Anonim c)

İstatistiki Bölge Birimleri	Yaprağı Yenen	Baklagil	Meyvesi Yenen	Soğansı, Yumru, Kök	Diğer	TOPLAM
<i>Antalya</i>	47.405	57.499	2.913.724	11.811	28.697	3.059.136
<i>Isparta</i>	3.973	7.544	113.948	3.481	22	128.968
<i>Burdur</i>	5.747	6.061	132.593	22.743	35	167.179
TR61	57.125	71.104	3.160.265	38.035	28.754	3.355.283
<i>Adana</i>	42.432	6.949	907.650	4.370	750	962.151
<i>Mersin</i>	104.782	35.693	1.041.468	10.059	4.891	1.196.893
TR62	147.214	42.642	1.949.118	14.429	5.641	2.159.044
<i>Hatay</i>	102.471	40.648	672.871	70.291	5.715	891.996
<i>Kahramanmaraş</i>	15.786	3.381	140.079	4.471	-	163.717
<i>Osmaniye</i>	14.039	1.706	86.767	121.545	-	224.057
TR63	132.296	45.735	899.717	196.307	5.715	1.279.770
TR6 Akdeniz Böl.	336.635	159.481	6.009.100	248.771	40.110	6.794.097
TR6 / TR (%)	19,97	21,10	30,40	28,82	28,24	29,27
TR Türkiye	1.685.505	756.000	19.769.000	863.060	142.012	23.215.577

Çizelgede yer alan TR kodları şunlardır. Antalya ili ve ait olduğu alt bölge TR61, Adana ili ve ait olduğu alt bölge TR62, Hatay ili ve ait olduğu alt bölge TR63, Akdeniz Bölgesine ait kod TR6 ve Türkiye genel kodu TR'dir. Akdeniz Bölgesi sebze ekilişi bakımından Türkiye'nin en önde gelen bölgesidir ve toplamda Türkiye sebze üretiminin %30'u bu bölgede gerçekleşmektedir. Akdeniz Bölgesinde toplam sebze üretiminde en büyük payı Antalya ili ve ait olduğu TR61 alt bölgesi almaktadır. Antalya ilini sırasıyla Adana ve Mersin illeri takip etmektedirler. En düşük sebze üretimi yapılan yerler ise yine TR61 Alt Bölgesindeki Burdur ve Isparta illerdir.

Çizelge 1.11. Çukurova Bölgesinde Yer Alan İki Büyük İle Ait Uzun Yıllar İklim Verileri (Anonim d)

İstatistiki Bölge Birimleri	Ortalama Sıcaklık (°C)	Güneşli Gün Sayısı	Donlu Gün Sayısı	Toplam Yağış (mm)	Ort. Nisbi Nem(%)
<i>Adana</i>	19,34	328	4,1	617,3	67,6
<i>Mersin</i>	16	338	0,9	736,0	64,1

Çizelge 1.11’de yer alan değerler incelendiği takdirde bölgenin sebze üretimine uygun, ılıman bir iklime sahip olduğu anlaşılmaktadır. Yine bu illere ait tarım alanları Çizelge 1.12’de verilmiştir.

Çizelge 1.12. Çukurova Bölgesi Tarım Alanları (TÜİK, 2006)

	Sebze Üretilen Alanlar (ha)	Ekilen Alanlar (ha)	Toplam Alan (ha)
Adana	25.077	517.725	594.363
Mersin	33.610	238.851	385.533
Toplam	58.687	756.576	979.896

Çizelgedeki değerler incelendiğinde, Adana’daki ekilen alanlar içerisindeki sebze üretimi yapılan alanların payı %5 ve Mersin’de yer alan sebze alanlarının toplamdaki payı ise %15’dir. Türkiye ortalamasının %3 olduğu dikkate alınırsa Çukurova Bölgesi içinde yer alan bu iki ilimiz, Türkiye ortalamasının çok üzerinde sebze üretim alanına sahiptir.

Çizelge 1.13’te Çukurova Bölgesi’nde öncelikli sebzeler üretim miktarları verilmiştir.

Çizelge 1.13. Akdeniz Bölgesi'nde Öncelikli Sebzeler Üretim Miktarları (ton) (Anonim c)

İstatistikî Bölge Birimleri	Marul (göbekli +kıvrıkcık)	Maydonoz	Fasulye (taze)	Bamya	Karpuz	Kabak (sakız)	Hıyar	Patlıcan	Domates	Biber (sivri+ dolmalık)	Havuç	Turp (kırmızı)
Antalya	14.271	102	48.342	593	166.810	77.543	504.956	202.124	1.693.197	180.707	1.275	1.120
Isparta	1.144	84	7.035	232	17.139	337	3.677	2.012	71.535	4.456	1.605	184
Burdur	3.150	32	5.686	120	21.255	1.544	6.582	3.660	63.829	5.309	19.955	269
TR61	18.865	218	61.063	945	205.204	79.424	515.215	207.796	1.828.558	190.472	22.835	1.573
Adana	33.352	133	2.594	620	580.321	10.294	9.711	20.395	194.180	6.791	-	1.355
Mersin	47.137	3.719	19.198	1.654	66.638	30.975	167.967	57.746	576.303	131.385	480	1.910
TR62	80.489	3.852	21.792	2.274	646.959	41.269	177.678	78.141	770.483	138.176	480	3.265
Hatay	44.150	16.327	29.622	3.990	9.875	34.887	69.550	80.554	295.217	68.213	39.850	3.800
Kahramanma	4.426	618	3.077	20	13.610	5.919	21.702	8.217	75.010	5.966	1.600	1.926
Osmaniye	3.490	-	1.254	70	61.160	2.010	1.239	2.055	3.586	2.157	-	120.485
TR63	52.066	16.945	33.953	4.080	84.645	42.816	92.491	90.826	373.813	76.336	41.450	126.211
TR6 Akdeniz	151.120	21.105	116.808	7.299	936.808	163.509	785.384	376.763	2.972.854	404.984	64.675	131.049
TR6/TR(%)	41,75	44,76	20,07	16,97	24,49	56	45,53	41,86	31,49	37,33	14,79	87,37
TR Türkiye	362.000	46.955	582.000	43.000	3.825.000	292.000	1.725.000	900.000	9.440.000	1.085.000	438.000	150.000

Üretim miktarları bakımından TR6 Akdeniz Bölgesi diğer bölgelerimizle karşılaştırıldığında, ekilişe göre daha yüksek bir oran ortaya çıkmakta, bu da TR6 Akdeniz Bölgesi'nde sebze veriminin Türkiye ortalamasının çok üstünde olduğunu ortaya koymaktadır.

TR6 Akdeniz Bölgesinin, sırasıyla sakız kabağında Türkiye üretiminin %56'sını, hıyar üretiminde %46'sını, Maydanoz üretiminin %44'ünü, patlıcan üretiminin %41'ini, marul üretiminin %42'ini, karpuz %25'ini ve domates üretiminin %31'ini gerçekleştirdiği görülmektedir. Diğer sebzelerde de gittikçe azalan oranlarda fakat Türkiye üretimi içerisinde önemli yer tutan değerler gözlenmektedir.

Toplam sebze ekilişinde TR6 Akdeniz Bölgesi payı %30 iken, bu oran sebze üretiminde %40 düzeyine çıkmaktadır. Yani TR6 Akdeniz Bölgesi, Türkiye sebze ekilişinin %30'unu gerçekleştirmekte, bununla birlikte bu alandan Türkiye sebze üretiminin %40'ını elde etmektedir.

Bu göstergeler, TR6 Akdeniz Bölgesinin ekolojik koşullarının uygunluğu ve verimliliğin yüksek oluşu nedenleriyle, yüksek bir sebze üretim potansiyeline sahip olduğu ve bu potansiyelin doğru yöntemlerle değerlendirilmesi halinde Ülke ekonomisine tahmin edilenin çok üzerinde katkılarda bulunabileceğini ortaya koymaktadır (Anonim c).

Çizelge 1.14. TR6 Akdeniz Bölgesi'nde Öncelikli Sebzeler Üretim Değerleri
Sıralamalı Türkiye Mukayesesi (Anonim c)

Ürünler	TR Türkiye (TL/kg)	TR6 Üretim Değeri (YTL)	TR6 Türkiye Katkısı (%)	TR Üretim Değeri (YTL)
Domates	289.939	837.447.630	30,56	2.739.923.550
Karpuz	226.833	315.668.969	30,42	1.037.760.975
Hıyar	347.890	269.070.998	46,31	580.976.300
Biber (sivri+dolmalık)	415.712	220.540.771	30,32	727.495.125
Patlıcan	347.030	136.220.380	41,10	331.413.650
Fasulye (taze)	695.183	70.376.851	19,66	358.019.245
Marul (göbekli+kıvırcık)	520.015	68.442.294	38,15	179.405.175
Kırmızı turp	335.188	46.050.474	88,64	51.954.140
Kabak (sakız)	268.542	43.732.333	58,16	75.191.760
Havuç	431.912	26.470.591	26,08	101.499.320
Maydanoz	660.329	12.890.943	44,37	29.054.476
Bamya	1.203.171	9.044.236	24,25	37.298.301
T o p l a m		2.055.956.470	32,90	6.249.992.017

Genelde bölgedeki üretime paralel olarak üretim değerleri bakımından da tarımın ekonomiye belirgin katkısı olduğu gözlenmektedir. Üretim değeri bakımından ekonomiye en fazla katkısı olan bölge ürünü domatestir ve onu sırasıyla karpuz, hıyar, biber ve patlıcan izlemektedir.

Tablo 1.15. TR6 Akdeniz Bölgesi'nde Öncelikli Sebzelerin Üretim Değerleri Türkiye Katkıları (Anonim c)

Seçilmiş Sebzeler	TR 6 Üretim Değeri (YTL)	TR 6 Katkısı (%)	TR Üretim Değeri (YTL)
Kırmızı turp	46.050.474	88,64	51.954.140
Kabak (sakız)	43.732.333	58,16	75.191.760
Hıyar	269.070.998	46,31	580.976.300
Maydanoz	12.890.943	44,37	29.054.476
Patlıcan	136.220.380	41,10	331.413.650
Marul (göbekli+kıvırcık)	68.442.294	38,15	179.405.175
Domates	837.447.630	30,56	2.739.923.550
Karpuz	315.668.969	30,42	1.037.760.975
Biber (sivri+dolmalık)	220.540.771	30,32	727.495.125
Havuç	26.470.591	26,08	101.499.320
Bamya	9.044.236	24,25	37.298.301
Fasulye (taze)	70.376.851	19,66	358.019.245
Toplam	2.055.956.470	32,90	6.249.992.017

Bölgenin sebze üretim değeri yaklaşık 2 katrilyon YTL dolayındadır ve bu değer Türkiye toplam sebze üretim değerinin üçte birine tekabül etmektedir. Bu değeri oluşturan ürünler içerisinde kırmızı turp, toplam Türkiye üretim değerinin %88'ini, kabak %58'ini, hıyar %46'sını, maydanoz %44'ünü, patlıcan %41'ini, marul %38'ini, domates, karpuz ve biber %30'unu teşkil etmektedir.

1.3. Çalışmanın Amacı

Sebze hasadı konusunda özellikle ülkemizde yapılmış çalışma sayısı oldukça azdır. Ülkemizde pek çok sebzenin hasadı el ile yapılmaktadır. Makine ile hasadı yapılan sebzelerle ilgili olarak bazı literatüre ulaşılmasına rağmen el ile hasat edilen sebzelere ilişkin; işçi gurupları ve görevleri, zaman tüketimleri, işgücü kapasiteleri gibi bilgilere literatürde rastlanmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, oldukça yetersiz bulunan ve hasada ilişkin teknik ve işletmecilik verilerinin yazlık yetiştirilen domates, biber, patlıcan, hıyar için ve kışlık yetiştirilen marul ve pırasa sebze türleri için elde edilmesidir. Bu verilere ulaşabilmek için uygulanmakta olan hasat yöntemleri detaylı bir şekilde incelenlenmiş, hasada ilişkin işletmecilik verileri belirlenmiş (iş kapasitesi, zaman tüketimleri vb.), bu işlemleri daha verimli hale getirebilecek öneri ve yöntemler geliştirilmeye çalışılmıştır.

Hasat amacıyla oluşturulan işçi ekiplerinin yapısı, matematiksel bir modelleme yöntemi bulunarak, kağıt üzerinde hesaplanabilir hale getirilmiştir. Farklı günlük çalışma süreleri, hedeflenen ürün miktarı ve farklı işçi kapasitelerine göre uygun hasat ekiplerinin belirlenmesi mümkün olmaktadır. Hesaplamaların çabuklaştırılması amacıyla bir Visual Basic programlama dili kullanılarak bir yazılım geliştirilmiştir (EHOE v 1.0).

Ayrıca, yardımcı hasat elemanlarının (sepet, makas, bıçak, yüksük, pens, kutu, sandık, çuval vb) tarifi ve kullanım özellikleri belirlenmiştir.

Bunlara ek olarak, üzerinde çalışılan sebzelerin hasat mekanizasyonuna yönelik olarak bazı fiziksel özellikleri belirlenmiş ve makineli hasat olanakları araştırılmıştır. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın desteklemekte olduğu SANTEZ projeleri kapsamında yerli bir firma ile birlikte "Prototip Pırasa Hasat Makinesi" tasarlanmış ve imal edilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gentry ve ark (1978), yaylı parmaklı toplama prensibi ile çalışan, kırmızı biber hasat makinası tasarımını yapmış ve imal etmişlerdir. Makinanın tarla koşullarında denemeleri yapılmıştır. Biberler, hareketli kovalarla toplanmıştır. Kovalarda toplanan ürün, temizleme ve sıralama bandına boşaltılmaktadır. Buradan da ürün, makinanın deposuna alınmaktadır. Makinanın toplayıcı organları üzerinde kalan tüm ürün alınmıştır. Hem kırmızı hem de yeşil biberler hasat edilmiştir. Hasatta karşılaşılan en önemli sorunlar, toplayıcı organ parmaklarının bitkilere zarar vermesi ve dalından koparılan meyvelerin bir kısmının tarla yüzeyine düşmesidir.

Lenker ve ark (1978), tarafından yapılan çalışmada çok geçişli hasat yapabilecek bir karnabahar hasat makinası tasarımı ve imal edilmesi amaçlanmıştır. Olgunlaşmış karnabahar başlarını seçebilecek, bitkiyi uygun bir yükseklikten kesebilecek ve alıp bir taşıyıcıya koyabilecek, tek sıralı bir hasat makinası geliştirilmiştir.

Tarla denemeleri sırasında, öngörülemeyen koşulların etkisiyle hasat makinası bitkilere zarar vermiştir. Makinanın baş tutma büyüklük oranları birkaç deneme sonrasında arttırılmıştır. Makine çok düşük hızlarda çalıştırılma zorunluluğu nedeniyle, elle hasada göre oldukça verimsiz bulunmuştur. Hasat makinası, bitkilerin sulu ve gevrek olduğu dönemlerde bitkilere büyük zararlar vermektedir ve kullanılamamıştır.

Humpries (1981), bir hıyar hasat makinası geliştirmiştir. Makinanın tüm organları hidrolik olarak kumanda edilmiş ve traktör operatörüne daha rahat bir kullanma kolaylığı sağlamıştır. Makine üzerindeki bir platformda, ürünlerin temizlenmesi ve sınıflanması işleri hareketli bant üzerinde ve işçiler tarafından yapılmıştır. Anılan makine, çok geçişli hasat yapmak üzere tasarlanmış, ancak tutarlı sonuçlar verememiştir.

Peterson ve ark (1981), tarafından yaprağından yararlanılan sebzelerin hasadında kullanılmak üzere bir mekanik hasat makinası tasarlanmış, imal edilmiş ve arazide denenmiştir. Makina ile hasat edilmiş şalgam ve hardal yapraklarının kalitesi, elle hasatta elde edilenler ile kıyaslanabilir nitelikte bulunmuştur. Tek sıralı bir

makine, 0,3 km/h'lik ilerleme hızında, 500 ila 700 deste/h'lik kapasitede çalışabilmiştir.

Lenker ve Nascimento (1982), bitki üzerinde kurumuş olan kırmızı biberleri toplayabilmek için üzerinde çok sayıda parmaklar bulunan kayış kullanmışlardır. Parmaklar, bitkiler üzerindeki biberleri tırmıklama etkisiyle kopararak ayırmaktadır. Toplayıcı kayış, biberleri %98-99 oranında toplamakta ve yaklaşık bunların %80'ini taşıyıcıya koymaktadır. Koparılan biberlerden geriye kalan %20'lik kısım ise tarla yüzeyine düşmektedir. Mekanizma sıra arası 33 cm olan iki sıra bitkiyi hasat etmek için tasarlanmıştır. Hasat makinası 1,2 km/h'lik ilerleme hızında tatmin edici bir şekilde çalıştırılmıştır. Ayrıca, hasat sırasında ve öncesinde tarla yüzeyine düşmüş olan biberleri toplamak ve temizlemek için ek bir kısım daha geliştirilmiştir. Bu kısım, toplama başlığının arkasına monte edilmiş, tarla yüzeyinde bulunan biberlerden %50'sini geri kazandırmıştır.

Brown ve ark (1987), tarafından makinalı ve yarı mekanize hasat üzerine bir araştırmada taze tüketim için, yeniden tasarlanan bir yeşil soğan ve kuru soğan hasat makinesinin arazi denemeleri yapılmıştır. Yeşil soğan hasadında, hasat makinası işlevini iyi bir şekilde yerine getirmiştir. Fakat ürün çeşidindeki devamlı değişiklikler, desteleyici ayarlarında sürekli değişiklik yapmayı gerektirmiştir. Bu yüzden, makina üzerindeki desteleme sistemi, farklı bölgelerdeki yetiştiriciler için uygulanamaz görünmektedir. Yeşil soğan hasadında ve yarı mekanize yöntemde ilerleme duraksamalı olmakta, ortalama hız 0,05 ila 0,09 km/h dolaylarındadır. Yeşil soğanın tek geçişte hasadı, ürünün paketlenmesi sabit bir tesiste yapıldığı takdirde umut verici bulunmuştur.

Esch ve Marshall (1987), tarafından yapılan çalışmada mekanik olarak hasat edilmiş biberler içerisinde bulunan yaprak, bitki dalları ve diğer yabancı materyaller temizlenmesi amacıyla dört adet temizleyici geliştirilmiştir. Bunlar, ters yönde dönen rulolar (2 farklı boy), tarayan kayış ve kauçuk yıldız tekerlektir. Temizleme sistemlerinin verimleri ve biberlere verilen zararlar, cherry ve banana çeşitleri üzerinde test edilmiştir. Ters yönde dönen rulolar, diğer temizleme sistemlerine göre daha etkili bulunmuştur.

Marshall ve ark (1990), tarafından yapılan çalışmada hasat edilmiş biberler hava akımı kullanılarak taşınmıştır. Taşıma sistemi, mekanik hasat makinasına monte edilmiştir. Mekanik götürücülerden farklı olarak, tasarım çeşitli genişliklerde taşıyıcının imaline izin vermektedir. Hava hızları, sırasıyla jalapenos ve gren bells çeşidi biberlerin sürekli bir şekilde taşınabilmesi için 30 ila 38 m/s arasındaki değerlerde olmalıdır. Bununla beraber, genel olarak etkin bir taşıma işlemi için gerekli olan hava hızı biberin ağırlığı ile ilişkili bulunmuştur.

Demir (1995), çalışmasında sarımsağın hasadı için prototip bir makina imal etmiş ve tarla koşullarında denemiştir. Bu uygulama ile günümüzdeki uygulamalar karşılaştırılmıştır. Tarla denemeleri, büyük ölçüde üretimi yapılan Kastamonu yöresinde yapılmıştır. Sonuç olarak denemeye alınan prototip makinanın daha ekonomik olduğu, ayrıca hasadın sınırlı bir zaman aralığında yapılması zorunlu olan sarımsağın makina ile hasadı, üretimini olumlu olarak etkilemektedir.

Özarslan ve ark (1995), çalışmalarında Türkiye'deki havuç tarımının karakterine uygun bir hasat makinasının geliştirilmesi amaçlamıştır. Bu amaca uygun bir prototipi oluşturmak için birinci aşamada; havucu söken, topraklarından ayıran ve sıranın yan tarafına bırakan sarsak elekli bir makina tasarlanmıştır. İkinci aşamada ise; oluşturulan bu prototip kısmen değiştirilerek, havucun yapraklarını kesen, söken, topraklarından ayıran ve depolayan elevatörlü bir makinanın tasarımı yapılmıştır. Sonuç olarak elevatörlü, depolu tip makinanın gerek kapasite, gerekse ekonomik açıdan daha üstün olduğu açıklanmıştır.

Göktürk ve Akdemir (2001), araştırmalarında kazıcı bıçaklı titreşimli tip kuru soğan hasat makinası geliştirmiştir. Ayrıca iki farklı makineli hasat yöntemi ve elle hasat yönteminin karşılaştırılması yapılmıştır. Hasat makinaları, kazıcı bıçaklı titreşimli tip kuru soğan hasat makinası ve döner milli kuru soğan hasat makinasıdır.

Araştırma sonuçlarına göre, hasat yöntemlerinin iş kalitesi, iş verimi, söküm kayıpları ve hasat makinalarını yalıt tüketimleri dikkate alındığında, yarı asılır tip döner milli soğan hasat makinası başarılı bulunmuştur. Özellikle kayıplar yönünden mevcut makinaların iyileştirilmesi yanında, Trakya bölgesine uygun kazıcı ve eleyici üniteli makinalar üzerinde de çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Gezer (2001), yaptığı çalışmada meyve tarımında toprak işleme, dikim, zirai mücadele, sulama gibi alanlarda kısmen yada tamamen mekanizasyona geçildiği halde hasatta insan işgücüne bağımlılığın büyük oranda devam ettiğini bildirmektedir. Elle meyve hasadı çeşitli meyvelerde oldukça farklı olmakla birlikte ortalama olarak 450-200 işg.h/ha arasında değişmektedir. Bu rakam üretim için toplam çalışma zamanının %40-80'nini, toplam üretim maliyetinin %30-60'ını oluşturmaktadır. Meyve hasadı tahıllara göre iş gücü bakımından 100-250 defa ve üretim masrafları bakımından ise yaklaşık 40 defa fazla olabilmektedir.

Söyler ve Özcan (2003), yaptıkları çalışmalarında turunçgil hasadını incelemişlerdir. Hasadın farklı sayılardaki işçilerin biraraya gelmesiyle oluşmuş hasat ekipleri tarafından yapıldığını ve ekipler içinde farklı görevleri bulunan grupların yer aldığını bildirmişlerdir. Hasatta bir işçinin ürün iş başarısı ürün cinsine bağlı olarak 0,048-0,155 ürün-t/1 işçi-h arasında değişmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanı

Çukurova Bölgesi, Seyhan ve Ceyhan nehirleri ile, Berdan (Tarsus) Çayı'nın getirdiği alüvyonlardan oluşmuştur. Orta Toros eteklerinden Akdeniz'e kadar uzanan bu ovanın bütünü Yüreğir, Misis, Ceyhan, Haruniye, Osmaniye ve Yumurtalık Ovaları gibi daha çok sayıda ova birimlerine ayırmak mümkündür. Ayrıca, Göksu nehrinin oluşturduğu Silifke ovası, Mersin ve Erdemli ovası ile Aydıncık, Anamur ve Bozyazı ovaları da iklim özellikleri bakımından Çukurova Bölgesi içerisinde yer almaktadır (Anonim c).

Çalışmalar, sebze tarımının yoğun olarak yapıldığı Çukurova Bölgesi içerisinde yer alan Adana ve İçel illeri ile çevre köylerde sebze üretimi gerçekleştiren işletmelerde sürdürülmüştür. Bu işletmelerin bulundukları yerleşim yerleri şunlardır;

- Karagöçer Köyü/Tuzla Beldesi/Adana (Domates üreticisi)
- Çavuşlu Köyü/Tuzla Beldesi/Adana (Domates üreticisi)
- Gerdan Köyü/Adana (Domates üreticisi)
- Kanber Höyüğü Köyü/Tarsus/İçel (Patlıcan üreticisi)
- Esenler Köyü/ Tarsus/İçel (Patlıcan üreticisi)
- Alifakı Köyü/Tarsus/İçel (Patlıcan üreticisi)
- Merkez/Adana (Kabak üreticisi)
- Bahşiş Köyü/Tarsus/İçel (Kabak üreticileri)
- Yeni Taşkent Beldesi/Tarsus/İçel (Hıyar üreticileri)
- Yenice Beldesi/Tarsus/İçel (Marul üreticisi)
- Özbek Köyü/Tarsus/İçel (Marul üreticisi)
- Alifakı Köyü/Tarsus/İçel (Marul üreticisi)
- Kanber Höyüğü Köyü/Tarsus/İçel (Pırasa üreticisi)
- Yenice Beldesi/Tarsus/İçel (Pırasa üreticisi)
- Alifakı Köyü/Tarsus/İçel (Pırasa üreticisi)

3.1.2. Sebze Türleri

Araştırmalara konu olan sebze türleri şunlardır;

A) Yazlık yetiştirilen türler:

—**Domates;** Çukurova Bölgesi'nde yetiştirilen, ortalama ağırlığı 205 g olan ve Hazara 5656 (İsrail) çeşidi bitkidir. Bitki meyvesine ait bir resim Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Domates meyvesine ait bir resim.

—**Patlıcan;** Çukurova Bölgesi'nde yetiştirilen, ortalama ağırlığı 250 g olan ve Pala çeşidi bitkidir. Bitki meyvesine ait bir resim Şekil 3.2'de verilmiştir.



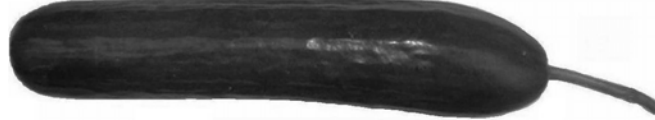
Şekil 3.2. Patlıcan meyvesine ait bir resim.

—**Kabak;** Çukurova Bölgesi'nde yetiştirilen, ortalama ağırlığı 195 g olan ve Sakız (Ezra F1 ve CA164 Otto) çeşidi bitkidir. Bitki meyvesine ait bir resim Şekil 3.3'de verilmiştir.



Şekil 3.3. Kabak meyvesine ait bir resim.

—**Hıyar (kışlık serada üretim);** Çukurova Bölgesi'nde yetiştirilen, ortalama ağırlığı 110 g olan ve Afrodit çeşidi bitkidir. Bitki meyvesine ait bir resim Şekil 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.4. Hıyar meyvesine ait bir resim.

B) Kışlık yetiştirilen türler:

—**Marul;** Çukurova Bölgesi'nde yetiştirilen, ortalama ağırlığı 435 g olan ve Kıvrıcık marul (Salata) çeşidi bitkidir. Bitkiye ait bir resim Şekil 3.5'de verilmiştir.



Şekil 3.5. Marul bitkisine ait bir resim.

—**Pırasa;** Çukurova Bölgesi'nde yetiştirilen, ortalama boyu 80 cm olan ve orta boylu yerli çeşit bitkidir. Bitkiye ait bir resim Şekil 3.6'da verilmiştir.



Şekil 3.6. Pırasa bitkisine ait bir resim.

3.2. Yöntem

3.2.1. Seçilmiş Sebzelerin Hasatlarının İncelenmesi

Bölgede uygulanan hasat yöntemlerinin incelenmesi için öncelikle sebze üretimi gerçekleştiren çiftçilere tanışma ziyaretleri yapılmıştır. Tanışma ziyaretlerine gidilen çiftçilerden ürün deseni, hasat periyotları, üretim alanı büyüklükleri vb. gibi konularda bilgiler alınmıştır. Alınan bilgiler doğrultusunda, uygun zamanlarda üreticilere hasat işlemleri incelenmek üzere tarla ziyaretleri yapılmıştır. Hasat işlemleri başından sonuna kadar tüm gün boyunca takip edilmiş ve çeşitli aşamalar kronometreler ile zaman tutularak belirlenmiş, fotoğraf ve video çekimleri yapılarak kayıt altına alınmıştır. Tüm gözlemler ve sorumlu kişilerden (Çiftçi başı, Çavuş veya Çiftlik sahibi) üretime ilişkin alınan bilgiler gün sonunda kayda geçirilmiştir. Hasatta kullanılan yardımcı alet ve makineler ile paketlenme işlerinde kullanılan malzemeler belirlenmiştir.

3.2.2. Hasat Ekip Yapılarının Belirlenmesi

Çukurova Bölgesi'nde sofralık domates, patlıcan, hıyar, kabak, marul ve pırasa sebzeleri elle hasat edilmektedir. Bir sebzenin hasadını gerçekleştirebilmek için bir grup tarım işçisi, bitkinin fiziksel özellikleri ve pazarın isteklerine göre farklı işleri, birbiri ardına, düzenli bir şekilde yapmak üzere birlikte çalışmaktadır.

İhtiyaçlara göre zaman içinde oluşmuş ve şekillenmiş olan ekiplerin bu yapısı, incelenmiş ve yapılan işlere (toplama, taşıma, kasalama, yükleme vb.) göre sınıflandırılarak alt gruplara ayrılmıştır.

3.2.3. İşgücü Kapasitelerinin Belirlenmesi

Tarımsal mekanizasyon işletmeciliğinde “İş Kapasitesi” değeri makinaların iş yapabilme kabiliyetlerini ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır. Temel olarak iki farklı şekilde ifade edilebilmektedir. Birincisi, alan iş kapasitesi olarak anılır ve işlenen alanın, o alanı işlemek için harcanan süreye oranlanmasıyla elde edilmektedir. İkincisi ise, ürün iş kapasitesi olarak bilinir ve işlenen ürünün, o ürünü işlemek için harcanan süreye oranlanmasıyla elde edilmektedir (Tezer, 1975).

Bu tanımlar tarım makinaları için “İş Kapasitesi” adıyla anılmasına rağmen, tarım işçileri için “İşgücü Kapasitesi” olarak nitelendirilmiştir. Sebze hasadında çalışan bir tarım işçisi için işgücü kapasitesi hesaplanmak istenirse, “Ürün İş Kapasitesi” değeri kullanılır.

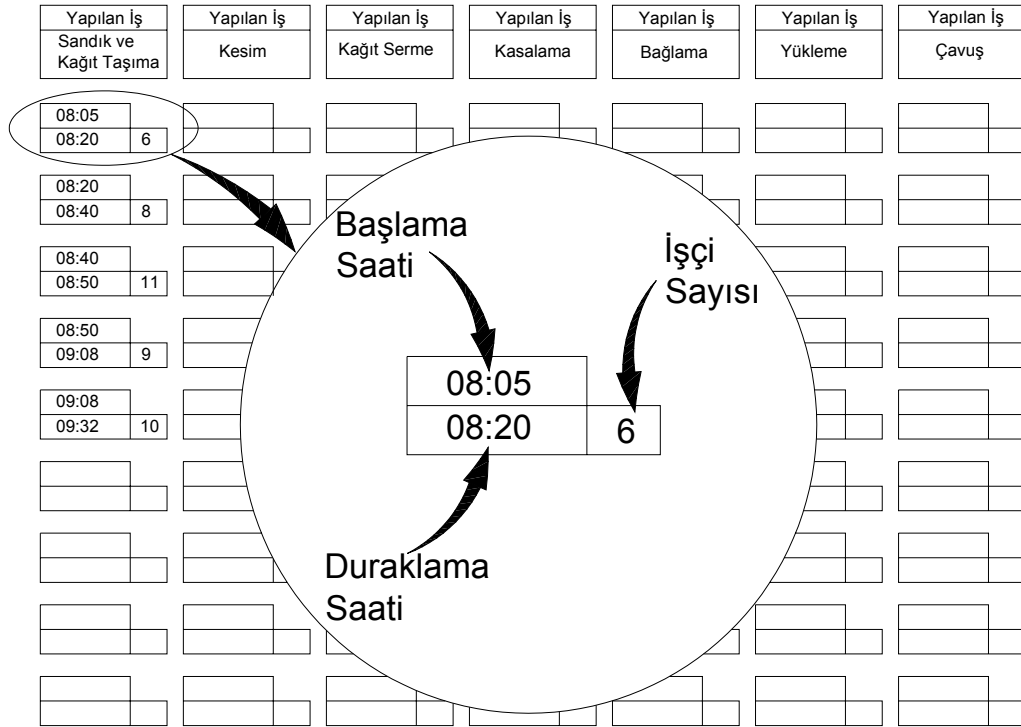
Hasat işlemi takibine, işlemin başından sonuna kadar devam edilmiştir. Araştırmada elde edilen en önemli sayısal bilgiler; işçilerin tam zamanlı çalışma süreleri, her grupta çalışan işçi sayıları ve günlük hasat edilen ürün miktarıdır. Gün içerisinde gruplarda bulunan işçi sayıları, işlerin durumuna, dinlenme zamanlarına ve kişisel ihtiyaçlara göre sürekli olarak değişmektedir. Bu değişimler anlık olarak takip edilmiş, işçi sayıları ve çalışma sürelerindeki tüm değişimler dakika dakika kayıt altına alınmıştır. Süre ve işçi sayısı takibi, ekip içinde yer alan tüm gruplar için aynı anda yapılmıştır. Sürenin durdurulmasının belli başlı nedenleri ve sonrasında yapılan işlemler şunlardır;

- 1- Gruptaki işçi sayısında artma veya azalma olduğunda süre durdurulur, değişimin kayıt edilmesinin ardından süre tekrar başlatılır.
- 2- Kısa süreli dinlenme arası verildiğinde, süre durdurulur. Ara bittiğinde, süre aynı işçi sayısı ile yeniden başlatılır.
- 3- Öğle yemeği arası verildiğinde, süre durdurulur. Ara bittiğinde yeni işçi sayılarıyla süre tekrar başlatılır.

4- Ürün akışı kesildiğinde, süre durdurulur. İşin seyri normale döndüğünde, süre yeni işçi sayıları dikkate alınarak tekrar başlatılır.

5- Hasat günü sona erdiğinde, süre durdurulur.

Çalışmanın bu kısımda başlama saati, duraklama saati ve işçi sayısı, ölçülen üç esas rakam olmuştur ve daha önce de bahsettiğimiz gibi bunlar sürekli olarak değişmektedir (Şekil 3.7). Bu değerlerin tespitinde, her birinin bir arada yazıldığı üç hücreli küçük tablolar kullanılmıştır. Peş peşe çok sayıda satırlardan oluşan bu tablolara, değişimler ve duraksamalar yazılmıştır. Grup sayısı kadar da sütunlar oluşturulmuştur (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. İşçi sayıları ve çalışma sürelerindeki değişimlerin anlık takip edilmesinde kullanılan tablolardan bir örnek (Marul hasadı).

Bir hasat gününde, marul bitkisi için elde edilen kaydın bir kısmı örnek olarak Şekil 3.8'de görüldüğü gibidir.

02.02.2005		Tarih															
Çavuş		Sandık ve Kağıt Taşıma		Kesim		Kağıt Serme		Kasalama		Bağlama		Yükleme					
07:42		07:44		09:18		09:22		09:26		10:24		11:11					
12:15	1	07:46	4	09:22	4	09:49	2	09:28	3	10:33	1	11:12	1				
13:15		07:46		09:22		09:49		09:28		10:33		11:12					
17:05	1	07:57	24	09:28	13	10:13	3	09:56	4	11:06	2	11:18	4				
		07:57		09:28		10:15		09:56		11:10		11:18					
		08:00	20	09:49	9	10:34	4	10:30	5	11:14	2	11:21	5				
		08:00		09:49		10:35		10:30		11:16		11:21					
		08:02	15	09:56	8	10:38	3	10:38	7	11:30	1	11:25	6				
		09:18		09:56		10:40		10:38		11:40		11:25					
		09:22	4	10:13	7	10:46	2	10:47	6	12:32	1	11:29	7				
		09:22		10:13		10:46		10:47		12:32		11:26					
		09:27	6	10:29	10	11:02	3	10:49	3	12:35	2	11:40	7				
		09:27		10:29		11:02		10:49		12:35		11:40					
		09:46	7	10:34	12	11:48	2	10:51	6	12:38	1	11:44	8				
		09:46		10:34		11:48		10:51		12:38		11:44					
		09:49	5	10:35	11	11:55	3	10:54	4	13:26	2	11:55	7				
		09:49		10:35		11:55		10:54		13:26		11:55					
		10:12	6	10:36	10	12:00	4	12:11	6	13:29	1	11:58	5				
		10:15		10:36		12:00		12:11		13:29		12:05					
		10:29	1	10:37	9	12:20	3	12:12	5	13:40	2	12:07	7				
		10:29		10:37		12:20		12:12		13:40		12:46					
		10:31	2	10:39	6	12:38	2	12:20	6	13:42	1	13:02	6				
		10:34		10:39		12:38		12:20		13:42		13:17					
		10:37	4	10:42	7	13:14	3	13:08	7	13:46	2	13:30	6				
		--:--		--:--		--:--		--:--		--:--		--:--					
		--:--	-	--:--	-	--:--	-	--:--	-	--:--	-	--:--	-				
		--:--		--:--		--:--		--:--		--:--		--:--					
		--:--	-	--:--	-	--:--	-	--:--	-	--:--	-	--:--	-				

Şekil 3.8. Marul hasadı sonrasında oluşmuş örnek kayıt tablosu.

Şekil 3.8 incelendiğinde, peş peşe işe başlama ve duraklama saatleri ile hemen yan tarafta o işi yapan işçilerin sayıları görülmektedir. Grupta yer alan işçi sayısındaki değişme ya da dinlenme zamanlarında, çalışma süresi durdurulmuş ve değişim kayıt altına alındıktan sonra süre tutma işlemi bir sonraki hücrede kaldığı yerden devam ettirilmiştir.

Kağıt üzerine kayda alınan değerler, günün sonunda bilgisayarda bulunan Microsoft Excel programına aktarılarak dosyalanmıştır. İncelenen sebzenin hasat koşullarına göre (örneğin kabak gün aşırı hasat edilmektedir) üç hasat günü tamamlandıktan sonra bilgisayarda Excel tabloları halinde saklanan veriler işlenmeye başlanmıştır. Elde etmek istediğimiz veri, yapılan her iş için “İşgücü Kapasitesi” değeridir. Ancak kapasite değeri, birim işçi için hesaplandığında anlamlı olmaktadır. Çünkü gruplar içerisindeki işçi sayıları gün içerisinde sürekli değişebilmektedir. Bir grupta yer alan çok sayıda işçi yerine “Bu işi bir işçi yapsaydı, ne kadar süre gerekli olurdu?” sorusuna cevap verecek bir yaklaşım tarzı uygulanmalıdır. Bunu hesaplayabilmek için izlenmiş olan yöntem şu şekildedir. Örneğin, grupta 5 işçi yer alsın. Yapılan iş ise 12 dakika sürmüş olsun. Bu durumda eğer bu işi 5 yerine 1 işçi yapmış olsaydı, 5 kat daha fazla süre gerekirdi. Buna göre bu işi;

$$\begin{array}{ll} 5 \text{ işçi} & \longrightarrow 12 \text{ dakika yaparsa} \\ 1 \text{ işçi} & \longrightarrow 60 \text{ dakika yapar} \end{array}$$

şeklinde bir ters orantı kurmak gerekecektir. Bu mantık kullanılarak, tablolarda yer alan her duraksama sonunda elde edilen ve bir kişiye indirgenmiş süreler alt alta toplandığında, o gruptaki tüm işi bir kişi yapsaydı gerekli olan süre elde edilebilmektedir. Bu tür bir hesaplamayı gösteren örnek bir tablo marul hasadında ve bazı gruplar için Şekil 3.9’da verilmiştir.

Şekil incelendiğinde, duraklama süresi ile başlama süresi arasındaki farkın, o gruptaki ve o andaki toplam işçi adedi ile çarpıldığını ve tekrar saat cinsinden yan taraftaki hücreye yazdırıldığı görülmektedir. Duraklama süresi, başlama süresinden daha büyük bir rakam olduğu için fark alma sırasında ilk önce kullanılmıştır. Aksi takdirde sonuçlar negatif çıkacaktır. En alt satırda ise, ilgili grup için tüm işi bir işçinin yapması halinde elde edilen yeni sürelerin cebirsel toplamaları görülmektedir.

Sand.ve Kağıt Taş.		Kesim		Kağıt Serme		Kasalama	
04:30			04:30	04:35		05:30	
05:53	3	04:09	04:55	04:55	2	05:34	3
			10		00:40		00:12
05:53			04:55	04:55		05:34	
06:01	2	00:16	05:12	05:00	1	05:50	5
			8		00:05		01:20
06:01			05:12	05:00		05:50	
06:17	1	00:16	05:25	05:10	4	06:17	7
			7		00:40		03:09
06:35			05:25	05:10		06:17	
06:45	1	00:10	05:29	05:13	5	06:19	8
			8		00:15		00:16
06:51			05:29	05:13		06:19	
06:56	1	00:05	05:30	05:29	4	06:44	7
			6		01:04		02:55
06:58			05:30	05:29		06:44	
07:01	1	00:03	05:49	05:34	5	07:04	6
			4		00:25		02:00
07:06			05:49	05:34		07:04	
07:10	1	00:04	06:01	06:00	3	07:07	7
			2		01:18		00:21
07:10			06:01	06:00		07:07	
07:12	3	00:06	06:09	06:09	2	07:12	6
			3		00:18		00:30
07:12			06:09	06:09		07:12	
07:16	1	00:04	06:19	06:11	3	07:14	5
			2		00:06		00:10
07:16			06:19	06:11		07:14	
07:18	2	00:04	06:35	06:48	5	07:38	6
			3		03:05		02:24
07:18			06:35	06:48		07:38	
07:19	1	00:01	06:50	07:01	4	07:42	5
			2		00:52		00:20
07:23			06:50	07:01		07:42	
07:31	1	00:08	07:00	07:10	5	07:50	7
			3		00:45		00:56
07:31			07:00	07:10		07:50	
07:34	2	00:06	07:23	07:12	3	07:55	6
			2		00:06		00:30
07:34			07:23	07:12		07:55	
07:38	1	00:04	07:26	07:16	5	08:02	5
			3		00:20		00:35
--:--			--:--	--:--		--:--	
--:--	-	--:--	--:--	--:--	-	--:--	--:--
--:--			--:--	--:--		--:--	
--:--	-	--:--	--:--	--:--	-	--:--	--:--
Sand.ve Kağıt Taş.	1	6:30	Kesim	1	20:41	Kağıt Serme	1
					15:29	Kasalama	1
							19:32

Şekil 3.9. Gruplarda yapılan işi tek kişiye indirgeyen hesaplamayı gösterir

örnek tablo (Marul hasadı).

Daha sonra üç hasat günü sonunda elde edilen ve 1 işçiye indirgenen değerler, saat olarak Çizelge 3.1’de toplu olarak verilmiştir (Örnek marul hasadı).

Çizelge 3.1. Üç Hasat Günü Sonunda Elde Edilen ve Bir İşçiye İndirgenen Değerler

	Çavuş	Sandık ve Kağıt Taşıma	Kesim	Kağıt Serme	Kasalama	Bağlama	Yükleme
1. Gün	05:53	06:30	20:41	15:29	19:32	04:57	15:07
2. Gün	05:59	05:44	21:33	16:50	23:13	06:11	17:32
3. Gün	05:41	06:28	15:05	13:24	20:10	04:57	15:52

Çizelge 3.1’de saat formatında bulunan değerler, daha sonra yapılacak olan matematiksel işlemler için uygun bulunmamıştır. Bu nedenle, bu değerler Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi ondalık rakamlar haline dönüştürülmüştür. Ayrıca her günün sonunda hasat edilen ürünün, ton biriminde, ağırlık olarak değerleri de aynı tabloya yerleştirilmiştir. İşgücü kapasitelerini hesaplamak için gerekli değerler hazır bulunmaktadır.

Çizelge 3.2. Ondalık Rakamlar Haline Dönüştürülmüş Süreler ve Hasat Edilen Ürün Miktarları.

Çavuş (h)	Sandık ve Kağıt Taşıma (h)	Kesim (h)	Kağıt Serme (h)	Kasalama (h)	Bağlama (h)	Yükleme (h)	Hasat Edilen Ürün (ton)
5,883	6,500	20,683	15,483	19,533	4,950	15,117	8,902
5,983	5,733	21,550	16,833	23,217	6,183	17,533	8,902
5,683	6,467	15,083	13,400	20,167	4,950	15,867	9,169

İşgücü kapasitesi değerine ulaşabilmek için elde edilen ürün miktarı ile bu ürünü işlemek için harcanmış olan zaman birbirine oranlanmalıdır. Böylece her gruptaki işçilerin, her birinin, işgücü kapasitesi değerleri hesaplanabilmektedir.

$$K = \frac{UM}{Z}$$

Burada;

K : İşgücü kapasitesi değeri (t/h),

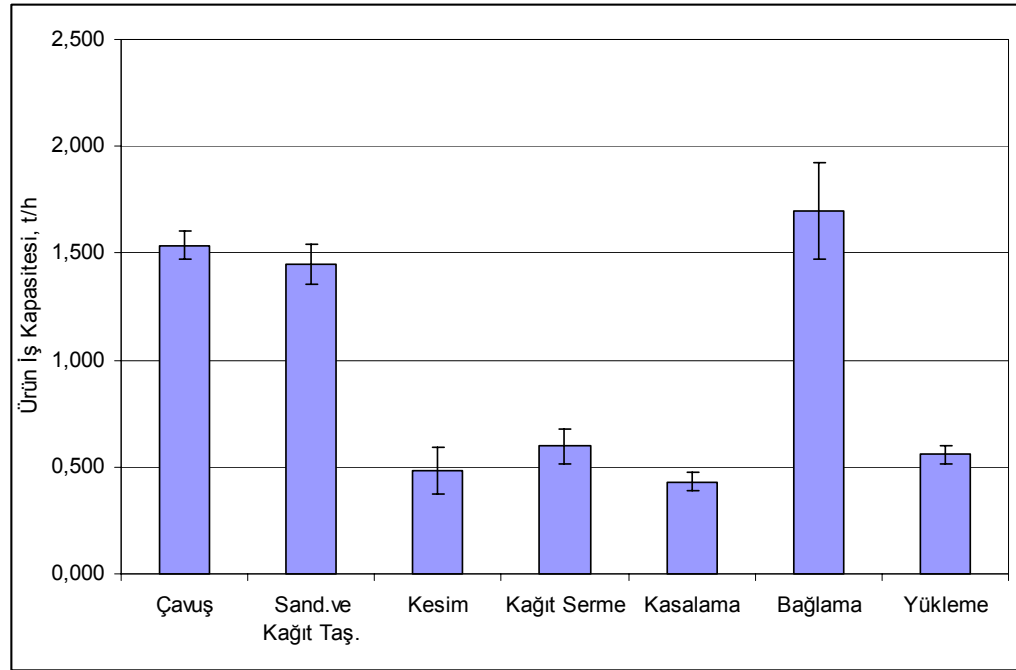
UM : Üretim miktarı (t) ve

Z : İlgili işin yapılabilmesi için harcanan zaman (h)'dir.

Çizelge 3.3'te örnek olarak marul hasadında yapılan her iş için, işgücü kapasiteleri hesaplanmış ve en alt satırda üç günlük verilerin aritmetik ortalamaları verilmiştir.

Çizelge 3.3. Yapılan Her İş için İşgücü Kapasiteleri (Marul Hasadı)

	İşgücü Kapasitesi (ton/h)						
	Çavuş	Sandık ve Kağıt Taşıma	Kesim	Kağıt Serme	Kasalama	Bağlama	Yükleme
1. Gün	1,513	1,370	0,430	0,575	0,456	1,798	0,589
2. Gün	1,488	1,553	0,413	0,529	0,383	1,440	0,508
3. Gün	1,613	1,418	0,608	0,684	0,455	1,852	0,578
Ortalama	1,538	1,447	0,484	0,596	0,431	1,697	0,558
	±0,066	±0,095	±0,108	±0,080	±0,041	±0,224	±0,044

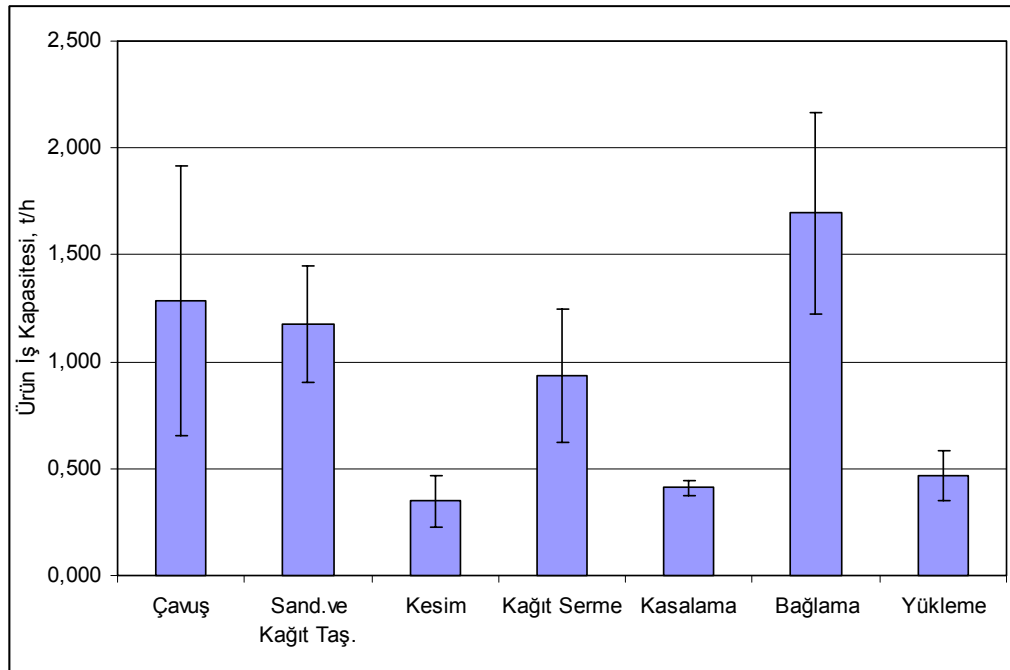


Şekil 3.10. Yapılan her iş için işgücü kapasiteleri (Marul hasadı).

Buraya kadar bahsedilen tüm işlemler, 3 farklı üretici için tekrarlanmıştır. Son olarak üç farklı üreticiden elde edilen değerler bir tabloda bir araya getirilmiş ve aritmetik ortalamaları alınmıştır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Farklı Üretim Yapan İşletmelerde İşgücü Kapasiteleri (Marul Hasadı)

	İşgücü Kapasitesi (ton/h)						
	Çavuş	Sandık ve Kağıt Taşıma	Kesim	Kağıt Serme	Kasalama	Bağlama	Yükleme
1. Üretici	1,538	1,447	0,484	0,596	0,431	1,697	0,558
2. Üretici	1,750	0,897	0,251	0,986	0,430	2,166	0,340
3. Üretici	0,563	1,184	0,309	1,212	0,367	1,222	0,503
Ortalama	1,284	1,176	0,348	0,931	0,409	1,695	0,467
	$\pm 0,633$	$\pm 0,275$	$\pm 0,121$	$\pm 0,311$	$\pm 0,037$	$\pm 0,472$	$\pm 0,114$



Şekil 3.11. Farklı üretim yapan işletmelerde işgücü kapasiteleri (Marul hasadı).

Çizelge 3.4'te görülen değerlerin elde edilmesi için yapılan tüm işler ve işlemler domates, kabak, patlıcan, hıyar ve pırasa bitkileri için de tekrarlanmıştır. Son olarak tüm bu değerler, Çukurova Bölgesi'nde üretimi yapılan ve araştırmalarımıza konu olan sebze türlerinin hasadında çalışan işçilerin ortalama işgücü kapasitelerini temsil eden veriler olarak değerlendirilmiştir.

3.2.4. Hasat Ekiplerinin Modellenmesi

Çalışmanın bu kısmında, çeşitli ürünlerde hasat amacıyla oluşturulan işçi ekiplerinin yapısını, matematiksel bir modelleme yoluyla kurmak amaçlanmıştır. Hasat ekiplerini oluşturan işçiler farklı birimlerde, birbirlerinden farklı işler yapmaktadırlar. Bu farklı işlerin değişik iş kapasiteleri sonucu hasat ekibi içinde yer alan grupların en uygun işçi sayıları ile oluşturulması en yüksek iş verimini, dolayısıyla en düşük maliyeti sağlayacaktır.

Yapıları analiz edilen bu ekiplerin modellenebilirliği araştırılmış ve uygun bir modelleme yöntemi geliştirilmiştir. Sonrasında, bu yöntem kullanılarak her sebze hasat ekibi için birer model oluşturulmuştur.

Bilindiği gibi, birçok sebzenin hasadında hala insan işgücü kullanılmaktadır. Araştırmalarımıza materyal olan tüm sebze türlerinin, Çukurova Bölgesi'nde elle hasat edildiği saptanmıştır. Sebze hasadında işçiler, birbiriyle bağlantılı ancak farklı işleri yapmak üzere bir arada çalışmaktadır. Bu çalışmada hasat işinde çalışan bu insan grupları, “Hasat Ekibi” adıyla anılmıştır. Bu ekiplerin yapısı, zaman içinde bitkilerin özellikleri ve pazarın isteklerine göre ve deneme yanılma yoluyla kendiliğinden oluşmuştur.

Bu çalışmada amaç, zaman içinde, kendiliğinden meydana gelmiş olan bu ekipleri sayısal olarak ifade etmek ve değişen koşullar için bu ekiplerin hızlı bir şekilde tekrar tekrar oluşturulabilmesini sağlayabilecek bir yöntem geliştirmektir. Bunun uygulamada sağlayacağı faydalardan bir tanesi, ekibin daha verimli çalışmasını sağlayabilmek dolayısıyla daha ekonomik bir yapı oluşturabilmektir. Bilindiği gibi sebze üretiminde işletmenin işçilik masrafları, tüm giderler içerisinde en büyük paya sahiptir. Sağlayacağımız diğer fayda ise, işletmedeki işlerin daha planlı yürütülmesini sağlamaktır.

Hasat ekibi içerisinde yapılan her iş birer durak (toplama, taşıma, kasalama vb.) olarak düşünülmüştür. Bir durakta çalışan işçilerin ürettikleri işi, bir sonraki duraktaki işçilerin aynı kapasitede (kesinti veya yığılmalar oluşturmadan) sürdürebilmeleri için bulunması gereken işçi sayılarını hesaplayabilmek, modelin temel noktasını oluşturmaktadır.

Başlangıçta her iş için bir işçi çalıştırıldığı düşünülürse kapasitesi düşük olan işin yapıldığı durakta iş birikmeye başlayacak ve tıkanmalar oluşacaktır. Kapasitesi yüksek olan işlerin bulunduğu duraklarda ise tam tersine boşta geçen süreler oluşacaktır. Bu olumsuz durumları önleyebilmek için düşük kapasiteli işlerin bulunduğu duraklarda ek işçilerin çalıştırılması gerekmektedir. Sonuç olarak, her duraktaki toplam kapasite değerinin diğerleriyle eşit olması halinde arzulanan durum sağlanabilecektir.

Her durakta bulunması gereken işçi sayıları hesaplanırken, duraklar içerisindeki en yüksek kapasite değeri temel değer olarak seçilmiştir. Diğer duraklardaki bütün kapasite değerleri bu değer ile oranlanmakta, elde edilen sayılar, duraklarda bulunması gereken işçi sayılarını vermektedir (Eşitlik 2). Hesaplamanın yapılmasında kullanılan eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$I_n = \frac{K_{\max}}{K_n}$$

Burada;

I_n : n. durakta olması gereken işçi sayısı (adet),

$K_{\max}$: Duraklar içindeki en büyük kapasite değeri (t/h) ve

K_n : n. duraktaki işçi kapasitesi (t/h)'dir

Burada her durak için işçi sayıları ayrı ayrı belirlenerek oluşturulan ekip, bu aşamada zamandan yararlanma katsayıları (ZYK) ve günlük çalışma süresi (GÇS) hesaplamalara dahil edilmediğinden “Teorik Ekip” olarak isimlendirilmiştir.

Zamandan yararlanma katsayısı, aktif çalışma süresi ile günlük toplam çalışma süresinin birbirine oranlanması ile hesaplanmıştır. Gün içerisindeki kısa dinlenme süreleri günlük çalışma süresine dahil edilmiş, öğle yemeği molaları günlük çalışma süresi içerisinde değerlendirilmemiştir. Zamandan yararlanma katsayısı aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

$$ZYK_n = \frac{FÇS_n}{GÇS}$$

Eşitlikte;

ZYKn : n. durakta çalışan işçilerin Zamandan Yararlanma Katsayıları (-),

FÇSn : n. durakta çalışan işçilerin aktif Çalışma Süresi (h) ve

GÇS : Günlük Çalışma Süresi (h)'dir.

Her durak için gerçek üretim miktarı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanabilmektedir. Bu değerler işçi sayısı ve iş kapasitesine bağlı olarak belirlendiğinden birbirine yakın değerlerdir. Tüm hasat ekibi için gerçek üretim miktarı hesaplanırken ortalama (UMDnort) değerden yararlanılmıştır.

$$UMDn = In * GÇS * ZYKn * Kn$$

Eşitlikte;

UMDn: n. durakta bulunan işçilerin teorik üretim miktarı (t),

In : n. duraktaki teorik işçi sayısı (adet),

GÇS : Günlük Çalışma Süresi (h),

ZYKn : n. duraktaki işçinin Zamandan Yararlanma Katsayısı (-) ve

Kn : n. duraktaki bir işçi için iş kapasitesi (t/h)'dir.

Belirli bir ürün miktarını esas alarak ekip oluşturmak istendiğinde, bu ekibin uygun işçi sayılarını ortaya koymak için her duraktaki işçi sayılarının hangi oranda değişeceğini belirlemek amacıyla “uygun ekip desen katsayısı (A)” hesaplanmıştır. A katsayısı, hedeflenen üretim miktarının, teorik ekibin üretim miktarına oranlanmasıyla belirlenmiştir (Eşitlik 5).

$$A = \frac{IUM}{UMD_{n,ort}}$$

Eşitlikte;

A : Uygun Ekip Desen Katsayısı,

IUM : Hedeflenen Üretim Miktarı (t/h),

UMDnort : Teorik ekipte bulunan tüm işçilerin üretim miktarlarının ortalama değeri (t/h).

Bulunan ekip desen katsayısının, teorik ekip desenindeki sayılarla çarpılmasıyla hedeflenen üretim miktarı için her durakta çalışması gereken işçi sayıları hesaplanmıştır (Eşitlik 6). Bu hesaplama sonucunda uygun ekip deseni elde edilmiştir.

$$UIn = A * In$$

Eşitlikte;

UIn : n. durakta olması gereken uygun işçi sayısı (adet)

Geliştirilen bu eşitliklerin kullanılmasıyla; farklı günlük çalışma süreleri, hedeflenen ürün miktarı ve farklı işçi kapasitelerine göre uygun hasat ekiplerinin belirlenmesi mümkün olmaktadır. Hesaplamaların çabuklaştırılması amacıyla bir Visual Basic programlama dili kullanılarak bir yazılım geliştirilmiştir (EHOE v 1.0).

3.2.5. Prototip Pırasa Hasat Makinası Tasarım ve İmalatı

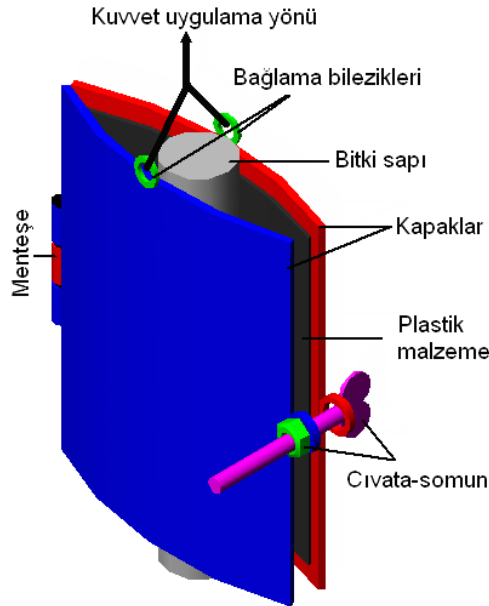
Çalışma kapsamında incelenen sebze türleri içerisinde eş zamanlı olgunlaşma ve tek geçişte hasat edilebilirlik özellikleri nedeniyle mekanizasyona uygun olan pırasa bitkisi için hasadı gerçekleştirebilecek, ülke koşullarına uyacak prototip bir makina imal edilmeye çalışılmıştır.

Hasat işleri içerisinde ilk işlem pırasa bitkisinin topraktan sökölmesidir. Bu nedenle bitkiyi topraktan uygun bir şekilde sökerek arka tarafa bırakacak, birbirine göre ters yönde dönen bantların bulunduğu, bir makine tasarlanmıştır. Makinaya ait

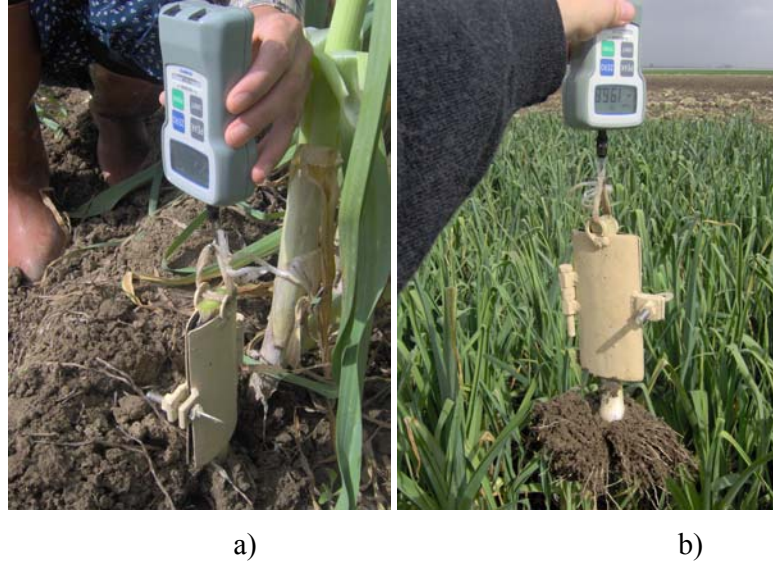
ön çizimler ve daha sonraki imalat resimleri bilgisayar ortamında hazırlanmış ve imalat gerçekleştirilmiştir.

Pırasa bitkisinin topraktan sökölme kuvvetinin ölçümü, bitki hasadının mekanize edilebilmesi açısından önemli bir veridir. Çünkü pırasa, bitkisel özellikleri ve pazar talepleri doğrultusunda köküyle birlikte sökölerek hasat edilmektedir. Bu nedenle bitkiyi topraktan sökebilecek bir aparat tasarlanmıştır. Aparat basitçe, iki adet kapak, bu kapakların açılıp kapanmasını sağlayan menteşe ve kapaklar arasına alınmış bitki gövdesini sıkıştırma işini yapan cıvata ve somun sisteminden oluşmaktadır.

Kapaklar bitkiler üzerinden alınmış olan ortalama çapa uygun bir şekilde kavislendirilmiştir. Ayrıca pırasa sapı ile kapaklar arasındaki sürtünmenin daha iyi olabilmesi için kapakların iç tarafına plastik bir malzeme yapıştırılmıştır. Söküm aparatı ise Şekil 3.12’de görölmektedir. Sökme aparatının uygulamadaki durumu ve aparat kullanılarak sökölmiş bir bitkinin görüntüsü Şekil 3.13’de verilmiştir.

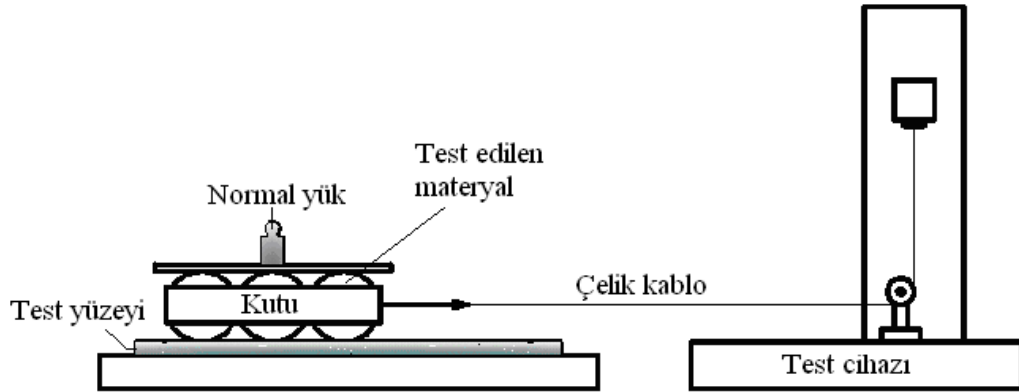


Şekil 3.12. Pırasa sökölme dirençlerinin ölçümünde kullanılan aparat.



Şekil 3.13. Pırasa söküm kuvvetinin ölçümü. a) Aparat ve ölçme cihazı bağlama şekli, b) bitkinin sökülüş hali.

Pırasa bitkisi ile kasnak üzerinde bulunan bantlar arasında meydana gelen statik ve dinamik sürtünme katsayılarının tespit edilmesi, söküm mekanizmasının tasarlanmasında kullanılacak önemli bir veridir. Sürtünme katsayılarının bulunabilmesi için kullanılmış olan düzenek Şekil 3.14’de verilmiştir. Düzenek, test cihazı ve ona bağlı bir bilgisayar, çelik kablo, çekme kutusu, test yüzeyi, normal yük ve test edilen materyalden oluşmaktadır. Test cihazı üzerinde yukarı ve aşağı hareket edebilen, üzerinde loadcell bulunan ve hızı ayarlanabilen bir kol vardır. Kablonun bir ucu Loadcell’e diğer ucu ise çekme kutusuna bağlıdır. Kol yukarı hareket ettirildiğinde bir makaradan geçen kablounun yönü 90° dönerek yatay hale gelmekte ve çekme kutusunu hareket ettirmektedir. Kutu içine test yüzeyi üzerinde sürtünmesi istenen materyal yerleştirilmiştir. Onun üzerinde de yeterli miktarda sürtünme kuvveti değeri okunabilmesi için normal yük yerleştirilmiştir. Kutunun çekilme hızı 50 mm/min olarak uygulanmıştır.



Şekil 3.14. Statik ve dinamik sürtünme katsayılarının tespitinde kullanılan düzenek.

Test sırasında oluşan kuvvet-yol değerleri bilgisayar ekranında grafik olarak verilmektedir. Ayrıca bu değerler Microsoft Excel çalışma sayfası olarak da kayıt edilebilmektedir. Test başladığında, uygulanan kuvvet artmaya başlamaktadır. Bir değerden sonra ilk hareket meydana gelmekte ve kuvvet bir miktar düşmektedir. İlk hareket olduğu anda okunan kuvvet değeri kullanılarak yapılan hesaplama ile statik sürtünme katsayısı elde edilmektedir. Daha sonra elde edilen ve test boyunca okunan kuvvetlerin ortalama değeri kullanılarak yapılan hesaplama ile dinamik sürtünme katsayısı elde edilmektedir.

$$\mu = \frac{F_s}{N}$$

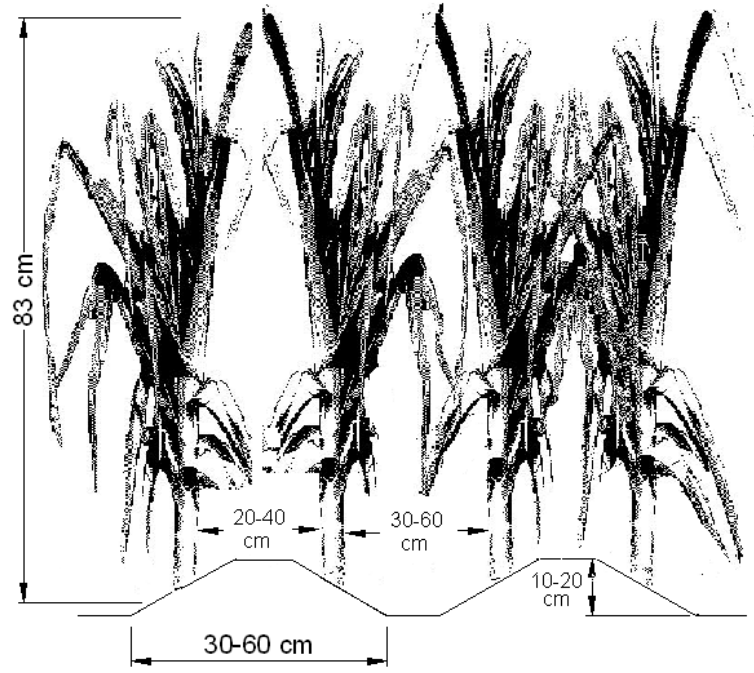
Burada,

μ : Sürtünme katsayısı (-),

F_s : Sürtünme kuvveti (N) ve

N : Normal kuvvettir (N).

Makinanın şase ölçüleri pırasa bitkisinin tarladaki ekiliş ölçüleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Şekil 3.15’de pırasa bitkisi ekimiyle ilgili bazı ölçüler görülmektedir.



Şekil 3.15. Pırasa bitkisi ekimiyle ilgili bazı ölçüler.

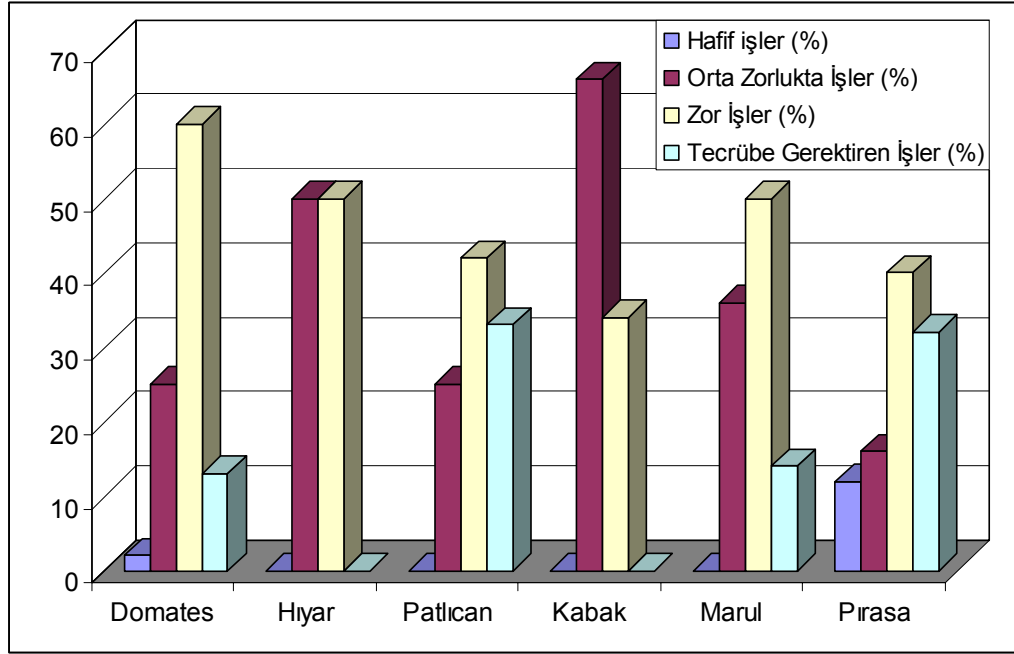
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Hasat

Çukurova Bölgesi'nde araştırmalarımıza konu olan sebzelerin hasatlarının tamamıyla el ile yapıldığı gözlenmiştir. Her sebze türü için gereksinimlere göre şekillenmiş özel hasat ekipleri bulunmaktadır. Hasadın düzenli ve doğru bir şekilde yürütülebilmesi için hasat ekibinin başında Çavuş adı verilen sorumlu kişiler bulunmaktadır. Çavuş, sorumluluk bakımından işletme sahibi veya çifti başı (kahya)'dan sonra gelmekte ve hasat dahil üretim ile ilgili tüm işlerde grupları yönlendirip organize etmektedir.

Hasatta hemen her yaştan işçiler ile karşılaşmak olasıdır. Zor ve güç gerektiren işler (Sökme, bağlama, yükleme, vb.), güçlü ve olgun işçiler tarafından yapılmaktadır. Orta zorluktaki işler (Toplama, taşıma, soyma, vb.), hem erkek hem de bayan işçiler tarafından yapılmaktadır. Yine orta zorlukta olmakla birlikte tecrübe ve özen gösterilmesi gereken işler (Kasalama, demetleme, aynalama vb.), sadece tecrübeli ve olgun bayan işçiler tarafından yapılmaktadır. Bazı hafif işler (Yığın yapma, soyum vb.) ise, 12–15 yaşlarındaki kız ve erkek çocuklar tarafından da yapılabilmektedir.

Çalışan işçi profilleri (yaş ve cinsiyet), çalışmalar sırasındaki gözlemler ve sorumlu kişilerden alınan bilgiler doğrultusunda, hasat işleri, hafif, orta ve zor işler ve tecrübe gerektiren işler olmak üzere dört sınıfa ayrılmıştır. Yine bu sınıflar kullanılarak işler bazında dağılım yapılmış ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Farklı ürünlerin hasadında yapılan işlerin zorluk ve tecrübe gereksinimine göre dağılımı Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Farklı ürünlerin hasadında işlerin zorluk ve tecrübe gereksinimine göre dağılımı.

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi domates hasadında, yapılan işler genellikle zor işlerdir ve tecrübeli elemanlara da gereksinim duyulmaktadır. Hıyar hasadında, orta zorlukta ve zor işler bulunmakta, ancak çok fazla tecrübe gerektiren iş bulunmamaktadır. Patlıcan hasadında, ağırlık zor işlerde olmakla beraber tecrübe gerektiren işler de oldukça fazladır. Kabak hasadında, orta zorluktaki işler yoğunluktadır. Marul hasadı, ağırlıklı olarak zor işlerden oluşmakta ve tecrübeli elemanlara ihtiyaç vardır. Son olarak pırasa hasadında ise, zor işler ağırlıklı bulunmasına rağmen, hem tecrübe gerektiren hem de hafif işler bulunmaktadır.

Üreticilerin büyük çoğunluğu hasat işçilerini “Gündelik” ücret ile çalıştırmaktadır. Üreticinin gereksinimi olan hasat işçilerini temin eden ve Çukurova Bölgesinde “Elci” adı verilen şahıslar bulunmaktadır. “Elci” kelimesi bazı yörelerde “Elçi” olarak kullanılmaktadır. Elci, mevsimlik tarım işçisi toplayıp işçi ile işveren arasında aracılık yapan kimselere verilen isimdir. Elciler iş sağladıkları işçilerden belli bir ücret almaktadırlar. Genellikle bayan işçiler elciler tarafından bulunmaktadır. Olgun erkek işçiler aracısız olarak çalışabilmektedirler.

Araştırmanın yürütüldüğü bölgede, işletmelerin arazi varlığı, 20 ila 360 da arasında değişmektedir. Bunlar içinde bu işi profesyonel bir düzeyde yapan üreticiler, 150 ila 1500 da büyüklüğündeki alanları kiralayarak üretim yapmaktadır. Elinde hasat ekibi hazır bulunan bazı üreticiler, başka çiftçilerin yetiştirmiş oldukları ürünleri tarlada iken satın alarak, hasadını kendileri yapmakta ve pazarlamaktadırlar.

4.1.1. Domates Hasadı

Açıkta yetiştirilen domates, sabahları çiğ kalktıktan sonra hasat edilmektedir. Pazarlar yakın ise gönderilecek domatesler tam olum devresinde veya buna çok yakın bir devrede toplanmaktadır. Pazarlar uzak ise gönderilecek domatesler sarsıntı veya baskı etkisi ile çatlama ve ezilmelerin oluşmaması için yarı olgun olarak (çakırlı, kırmızı-pembe hallerinde) toplanmaktadır.

Domates hasat ekibi, biri toplama grubunun, diğeri kasalama grubunun başında olmak üzere iki çavuşla birlikte üç ayrı gruptan oluşmaktadır.

Bunlar;

- Çavuş
 - Toplama grubu,
 - Toplama işçileri
 - Boş ve dolu kasa yönlendirme işçileri
 - Su dağıtma işçileri
 - Taşıma grubu
- Çavuş
 - Tezgah grubu
 - Kasalama işçileri
 - Yükleme işçileri (Ayakçılar ve istifçiler)

Domatesin el ile hasadı oldukça yorucudur. Bu nedenle, domates hasadında çalışacak olan grupların genellikle genç işçilerden oluşturulduğu gözlenmiştir. Şekil 4.2.a'da domates tarlasının genel görünümü ve 4.2.b'de bitki üzerinde olgunlaşmış meyveler görülmektedir.



a)

b)

Şekil 4.2. Domates tarlasının genel görünümü ve bitki üzerinde olgunlaşmış meyveler.

Taşıma grubu tarafından daha önceden belirli hatlara bırakılmış olan boş plastik kasalar, Çukurova’da “Boşçu” adı verilen işçiler tarafından tarladaki ürünün yoğunluğuna göre yönlendirilmektedir (Şekil 4.3). Bu işçiler, grubun ön tarafında hareket ederek, yeterli sayıda boş kasanın o sıra çalışılan hatlarda bulunmasını, fazlasının daha sonra toplanacak olan hatlara dağıtılması işlevini yerine getirmektedirler.



Şekil 4.3. Domates hasadında boş kasaları yönlendiren “boşçu”.

Her bir toplama işçisi beraberinde bir adet toplama kovası taşımaktadır. Topladığı domatesleri yaklaşık 10 kg taşıma kapasitesi bulunan bu kovanın içerisine

doldurmaktadır (Şekil 4.4). Kovası dolan toplama işçisi, topladığı domatesleri biraz önce boşçunun organize etmiş olduğu boş plastik kasalar içerisine boşaltmaktadır. Daha sonra tekrar kova doluncaya kadar toplama işine devam etmektedir. Çatlamış, şekli bozulmuş ve çürümüş olan domatesler, ilk yapılan seçim ve temizlik işlemi olarak toplama işçisi tarafından yapılmakta ve bunlar ayrılarak tarla yüzeyine atılmaktadır.



Şekil 4.4. Domates toplama işçisi.

Toplama işçilerinin doldurmuş olduğu plastik kasalar tarla içerisinde birkaç hat üzerinde ve dağınık bir şekilde bırakılmaktadır. Dağınık bir şekilde bulunan bu kasalar, “Dolucu” adı verilen işçiler tarafından düzenlenerek römorkun kasaları toplamak için tekrar gireceği belirli hatlara düzgün bir şekilde yerleştirilmektedir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Dolucu tarafından düzenlenmiş domates bulunduran plastik kasalar.

Domates hasadında en kalabalık grubu toplayıcılar oluşturmaktadır. Toplama grubuna ait bir görüntü şekil 4.6’da verilmiştir.



şekil 4.6. Toplama grubuna ait bir görüntü.

Taşıma grubu işçilerinin ekip içindeki görevi, boş plastik kasaları o gün hasat edilecek hatlara bırakmak, toplama grubu tarafından domates doldurulmuş olan kasaları römorka yüklemek, dolu kasaları kasalama grubunun bulunduğu yere taşımak ve boşaltmaktır. Taşıma grubu içerisinde, bir adet traktör sürücüsü, iki adet kasaları tarladan römorka ileten işçi ve bir adet de römorka verilen kasaları istifleyen işçi olmak üzere dört kişi bulunmaktadır (şekil 4.7).



şekil 4.7. Taşıma grubu işçileri.

Kasalama grubunun daha rahat ve kolay çalışabilmesi için tarlanın uygun bir yerinde üstü kapalı bir alan (hayme) oluşturulmaktadır. Taşıma grubu işçileri, tarladan topladıkları dolu kasaları kasalama grubu işçilerinin bulunduğu yere getirdikten sonra domatesleri bir yığın oluşturacak şekilde işçilerin ön kısmına boşaltmaktadır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Dolu plastik kasaların kasalama işçilerinin önüne boşaltılması.

Kasalama işçisi, önüne boş ahşap kasa almakta ve domatesleri kasaya yerleştirmektedir (Şekil 4.9). İkinci ve son temizlik ve sınıflandırma işlemi de burada gerçekleşmektedir. Kasalama işçileri pazar isteklerine bağlı olarak uygun olmayan (çatlamış, şekli bozulmuş ve çürümüş) domatesleri (ikinci) yanlarında bulundurdukları bir plastik kasa içerisine atmaktadırlar. İkinci domatesler ile dolan kasalar ayakçılar tarafından alınarak uygun bir yere boşaltılmaktadır (Şekil 4.10).



Şekil 4.9. Kasalama işçilerinin domatesleri paketlemesi.

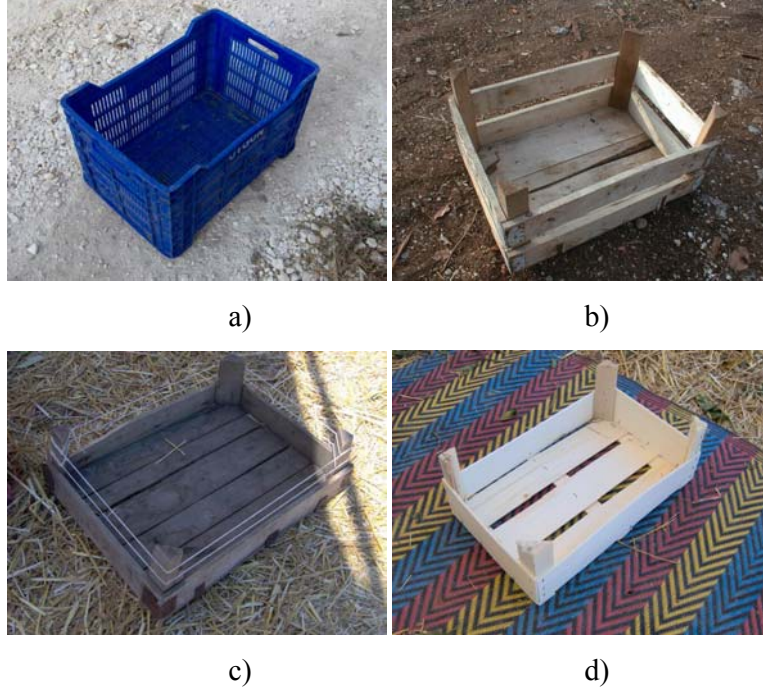


Şekil 4.10. Pazar değeri olmayan ikinci sınıf ürünün tarla kenarına atılması.



Şekil 4.11. Kasalama, yükleme işlemlerinin yapıldığı üstü kapalı alandan (hayme) bir görünüm.

Domates hasadında çok çeşitli kasalar paketleme amacıyla kullanılmaktadır. Domatesin tarladan haymeye veya ardiyelere (Sebze halinde bulunan depolar) taşınması için 20-22 kg kapasiteli 355x530x300 mm boyutlarında plastik kasalar kullanılmaktadır (Şekil 4.12.a). Birçok tüccar çiftçiden satın aldığı domateslerin paketlenmesi için kullanılacak olan sandığı yükleme yapılacak olan kamyonla birlikte göndermektedir (Şekil 4.12.b, c, d).



şekil 4.12. Domates hasadında kullanılan kasa eşitleri. a) plastik kasa, b)iki sıralı, depozitolu ahşap kasa, c)tek sıralı, depozitolu ahşap kasa, d) tek sıralı, depozitosuz ahşap kasa.



şekil 4.13. Farklı boyut ve özellikteki kasalara domateslerin yerleştirilmesi.

Domates hasadında, kasalama grubu içinde yer alan ayakçılar ise, dolu kasaları kasalama işçilerinin önünden alarak kamyon üzerindeki istifçilere vermektedirler (Şekil 4.14). Her ayakçı aldığı dolu kasa yerine bir boş kasa vererek işin devamlılığını sağlamaktadır. Ayakçılar kasaların yüklenmesini sağlamanın yanında, ikinci ürünün bölgeden uzaklaştırılması, kamyonla birlikte gelen boş kasaların indirilmesi gibi işleri de yerine getirmektedirler.



Şekil 4.14. Domates hasadında çalışan bir ayakçı.

Domates hasadındaki son işlem olan yükleme işi, kamyon üzerinde bulunan ve kasaları düzgün bir şekilde yerleştiren istifçiler ve dolu kasaları kamyonu veren ayakçılar tarafından yapılmaktadır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Domates kasalarının bir kamyonu yüklenmesi.

Açıkta domates hasadı, Çukurova’da havanın çok sıcak olduğu günlerde (Haziran-Temmuz) yapılmaktadır. Bu nedenle tüm hasat ekibi bu zorlu arazi koşullarında çok fazla suya ihtiyaç duymaktadırlar. Özellikle güneş altında çalışan toplama grubu, taşıma grubu işçilerinin her saat başında su ihtiyacının giderilmesi gerekmektedir. Su ihtiyacının giderilebilmesi için ekibin büyüklüğüne bağlı olarak bir veya iki adet su dağıtan işçi çalıştırılmaktadır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. İşçilerin su ihtiyacını gideren sucu.

4.1.2. Hıyar Hasadı

Meyveler çeşide has iriliğe ulaşır ulaşmaz hasat edilmektedir. Olgun meyvelerin bitki üzerinde kalması verimi düşürmekte ve aşırı büyümüş meyve pazar değerini yitirmektedir. Hasat ekiplerinin başında genellikle çavuş bulunmamaktadır. Hıyar hasat ekibi, üç ayrı gruptan oluşmaktadır

Bunlar;

- Toplama işçileri,
- Taşıma işçileri,
- Kasalama işçileridir

Hıyarın el ile hasadı marul ve patlıcan hasadında olduğu kadar yorucu değildir ve tecrübe gerektirmemektedir. Bu nedenle, hıyar hasadında çalışacak olan

işçilerin yaş sınırları daha geniş olabilir. İşçiler gündelik olarak ücretlendirilmektedir. Aylık hesabıyla ve sezonluk çalışan aile işçiler de bulunmaktadır. Bu ailelerin kalacağı yer, elektrik, su ve ısınma giderleri işveren tarafından karşılanmaktadır. Kişi başına belirli bir aylık ücret belirlenmekte ve sezon sonunda ödenmektedir.



Şekil 4.17. Hıyar tarımı yapılan bir sera ve meyvelerinin görünümü.

Hıyar hasadında yapılan ilk iş, o gün hasadı yapılacak seranın içindeki hatların baş kısmına, ürünün durumuna göre yeteri kadar boş çuval veya boş kasaların dağıtılmasıdır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Boş çuval yada kasaların hat başına bırakılması.

Toplayıcı grubunda bulunan toplama işçilerinin her biri ellerine birer adet plastik kova almakta ve sera içinde kendine düşen hat içinde ilerleyerek toplama işine başlamaktadırlar. Her işçiye sağında ve solunda olmak üzere iki adet bitki sırası düşmektedir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Hıyarın el ile toplanması ve toplamada kullanılan plastik kovalar.

Toplama işçisi hıyar meyvesini, sap kısmına yakın bir yerden kavramakta ve meyve sapını başparmağının ucu ile işaret parmağı üzerinde sıkıştırarak, biraz çekme kuvveti uygulayarak ve biraz da döndürerek koparmaktadır. Toplama işçisi elindeki kova dolmak üzere iken “Dolu” diye seslenerek taşıma işçisini uyarmaktadır. Taşıma işçisi elinde bir adet boş çuvala birlikte seslenen işçinin yanına gitmekte ve kova çuvala boşaltılmaktadır. Taşıma işçisi bu şekilde birkaç işçi elindeki kovayı boşattıktan sonra çuval dolmakta ve işçi bu çuvalı hattın başına taşınmaktadır (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. Taşıma işçisinin kovalardaki ürünü topladıktan sonra dolu çuvalı hattın başına taşıması.

Sera içerisinde raylı taşıma arabası kullanan üreticilerde ise taşıma işçisi, boş kova verip dolu kovaları rayların üzerine dizilmiş olan kasalara boşaltmaktadır. Hemen peşinden de kasalama işçisi tarafından ürün kasa içine dizilmekte ve ikinci kalite olan meyveler ayrılmaktadır (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Taşıma işçisinin kovalardaki ürünü doğudan kasalara boşaltması ve meyvelerin dizilmesi.

Sera içerisindeki bütün hatlar dolaşılıp hasat edilmesi gereken tüm ürün toplandıktan sonra hat başında biriktirilen dolu çuvallar plastik kasalar içerisine boşaltılmaktadır (Şekil 4.22.a). Daha önce toplama ve taşıma grubu içinde bulunan tüm işçiler artık kasalama grubunu oluşturmakta ve tüm ürün kasalanmaktadır. Ürün çuvaldan plastik kasa içine boşaltıldıktan sonra kasa hafifçe silkelenmekte ve meyveler iyice oturtulmaktadır. Daha sonra da üstte kalan birkaç sıra düzgün bir şekilde dizilmektedir (Şekil 4.22.b). Hıyar hasadında kullanılan plastik kasalar, 19-20 kg kapasiteli (330x490x235 mm) veya 20-22 kg kapasiteli ve (355x530x300 mm) boyutlarındadır (Şekil 4.22.c).



a)

b)

c)

Şekil 4.22. Hıyar hasadında kullanılan plastik kasalar ve kasalama işlemi.

Kasalama işlemi, daha sonra yapılacak olan yükleme işlemini kolaylaştırması açısından seranın ön tarafındaki yolun kenarında yapılmaktadır (Şekil 4.23.a). Yada sera içinde raylı taşıma sistemi üzerinde yapılmaktadır (Şekil 4.23.b).



Şekil 4.23. Hıyar seraları ve yol boyunca dizilmiş olan hıyar dolu kasalar.

Son olarak yükleme grubu işçileri bir araca (kamyon, kamyonet, pikap vb.) bu kasaları yüklemektedirler. Yükleme işi erkek işçiler tarafından yapılmaktadır (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Yükleme işi.

4.1.3. Kabak Hasadı

Meyveler, gün aşırı hasat edilmektedir. Hatta küçük meyvelerin tercih edildiği zamanlarda her gün hasat yapmakta mümkündür. Hasat işçiliğinin oldukça fazla olması ve hemen her gün hasat gerektirmesi nedeniyle kabak tarımı genellikle

küçük işletmeler tarafından yapılmaktadır. İşletmeler kabak tarımını genellikle 20-40 da'lık alanlarda yapmaktadırlar. Hasat işini aile fertlerinden yararlanarak yapmaya çalışmakla beraber, 40 da civarında üretim yapanlar ek işçi çalıştırmaktadırlar. Ancak daha büyük alanlarda üretim yapan çiftçiler ücretli işçi çalıştırmak zorundadırlar.

Hasat, çiğlenme durumuna göre sabah saatlerinde başlamakta, tarla büyüklüğüne ve ürünün durumuna göre değişmekle birlikte akşam saatlerine kadar sürebilmektedir. Hasat ekiplerinin başında genellikle çavuş bulunmamaktadır. Kabak hasat ekibi şu şekildedir.

- Toplama grubu,
- Taşıma grubu
- Kasalama grubu



Şekil 4.25. Kabak tarlasından genel bir görünüm ve kabak bitkisi.

Toplayıcı grubunda bulunan toplama işçilerinin her biri ellerine birer adet boş kova almakta ve belirlenmiş olan hatlara girerek, toplama işine başlamaktadırlar. Her işçiye sağında ve solunda olmak üzere iki adet bitki sırası düşmektedir. Kabak meyvesi çok hızlı büyümektedir. Hasat sırasında toplama işçisi dikkatsiz davranıp meyveyi bitki üzerinde bırakırsa, bir sonraki toplamaya kadar meyve aşırı büyüyeceği için pazar değeri ya çok düşmekte ya da değerini tamamen yitirmektedir. Bu nedenle bazı işletmeler her bir toplama işçisine bir sıra gelecek biçimde hasat yapmaktadırlar (Şekil 4.26.a). Toplama işçisi kabak meyvesini bir eli ile tutmakta ve diğer elinde tuttuğu bıçak ile keserek bitkiden ayırmaktadır (Şekil 4.26.b).

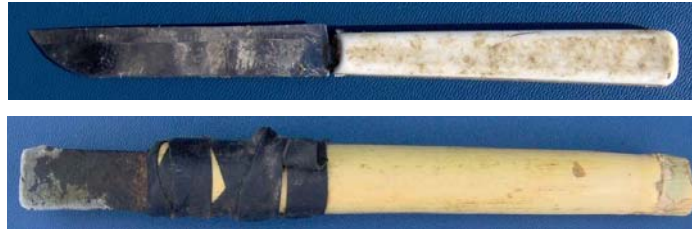


(a)

(b)

Şekil 4.26. Kabağın el ile toplanması.

Kabak meyve sapı oldukça sulu ve kırılgan bir yapıya sahiptir. Bükülerek de koparılabilir. Ancak kopma ile düzgün bir yüzey ve görünüm oluşmadığı için tercih edilmemektedir. Kabak hasadında sıradan bir bıçak kullanılabilir (Şekil 4.27). Ancak kabak sapını kesen toplama işçisinin deneyimli olması gerekmektedir. Aksi takdirde yanlış bir uygulama sonucu meyve sapıyla birlikte bitki gövdesi de kesilebilir. Olgun bir kabak bitkisinin gövdesi kesildiği takdirde tekrar sürgün vermemektedir.



Şekil 4.27. Kabak hasadında kullanılan bıçaklar.

Hasada gelmiş meyve, bitki üzerinden alınmaktadır. Ancak, bir önceki hasatta gözden kaçıp aşırı irileşmiş, hasar görmüş ve şekli çok bozuk olan meyveler tarla yüzeyine atılmaktadır (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. Pazar değeri olmayan ürünün atılması.

Bu şekilde toplama işlemine devam eden işçi, elindeki kova dolmak üzere iken, taşıma işçisine “Dolu !” diyerek seslenmektedir. Taşıma işçi bir adet boş kova vererek dolu kovayı almakta ve römork üzerindeki kasalama işçisine getirmektedir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Taşıma işçisi ve kasalama işinin yapıldığı üstü örtülmüş römork.

Toplama için kullanılan bu kovalar, yaklaşık 8–10 kg meyve alabilen, plastik kovalardır (Şekil 4.30). Boş boya kovaları da bu iş için kullanılabilir.



şekil 4.30. Kabak taşımada kullanılan kovalar.

Kasalama işçisi kovalar ile gelen ürünü plastik veya ahşap kasalar içerisine düzgün bir şekilde dizerek yerleştirmektedir. Kasa içerisine ürün konulmadan önce taban ve yanlarına kağıt yerleştirilmektedir. Kasa ii tamamen ürün ile dolduktan sonra kenarlarda kalan kağıt uzantıları ürünün üzerini örtecek şekilde kapatılmaktadır. Kabak meyvesi güneş işından kötü etkilendiği için mümkün olduğu kadar kapalı yerde muhafaza edilmeye çalışılmaktadır (şekil 4.31).



şekil 4.31. Kasalama işçisi ve işi.

Kasalama işinde, (260x345x475 mm) boyutlarında depozitolu ahşap kasalar veya (355x530x300 mm) boyutlarında plastik kasalar kullanılabilir (şekil 4.32).



Şekil 4.32. Kabak paketlenmesinde kullanılan ahşap ve plastik kasalar.

Kabak hasadında genellikle kasalama işi üstü kapalı römork veya pikap içerisinde yapıldığı için yükleme işi de yapılmış olmaktadır.

4.1.4. Patlıcan Hasadı

Hasat sabah erken saatlerde başlamakta, tarla büyüklüğüne, ürünün durumuna ve alınan siparişlere göre değişmekle birlikte akşam saatlerine kadar sürmektedir. Patlıcan hasat ekibi, başlarında bir çavuş olmak üzere şu şekildedir.

- Çavuş
 - Toplama grubu,
 - Taşıma grubu
 - Taşıma işçileri
 - Boşaltma işçileri
 - Kasalama grubu
 - Kasalama işçileri
 - Yükleme işçileri (Ayakçılar ve istifçiler)

Patlıcanın el ile hasadı oldukça yorucu bir iştir. Bu nedenle, patlıcan hasadında çalışacak olan işçiler genç ve dayanıklı olmalıdır. İşçiler gündelik olarak ücretlendirilmektedir.



Şekil 4.33. Patlıcan tarlasından genel bir görünüm ve patlıcan bitkisi.

Toplayıcı grubunda bulunan toplama işçilerinin her biri ellerine birer adet boş çuval almakta ve belirlenmiş olan hatlara girerek, toplama işine başlamaktadırlar. Her işçiye sağında ve solunda olmak üzere iki adet bitki sırası düşmektedir (Şekil 4.34.a). Toplama işçisi patlıcan meyvelerini eli ile sap kısmından tutmakta ve hafifçe döndürüp, yukarı doğru çekerek bitkiden ayırmaktadır (Şekil 4.34.b). Olgunlaşmış tüm meyveler, bitkinin meyve bağlamaya devam etmesini sağlayabilmek için, bitki üzerinden alınmaktadır. Ancak, açık ve net bir şekilde şekli ve rengi bozulmuş, kartlaşmış veya hastalıklı olan meyveler tarla yüzeyine atılmaktadır. Sağlam ve düzgün olanlar çuvala konulmaktadır. Bu şekilde toplama işlemine devam eden işçi, elindeki çuval dolmak üzere iken, taşıma işçilerine “Dolu !” diyerek seslenmektedir.



(a)

(b)

Şekil 4.34. Patlıcanın el ile toplanması.

Taşıma işçilerinden yakında olan veya sorumlu olanı, bir adet boş çuval vererek dolu çuvalı almakta ve römork üzerindeki boşaltma işçisine getirmektedir (Şekil 4.35.a).



(a)

(b)

Şekil 4.35. Patlıcanların toplanmasında kullanılan tek tutamaklı çuval ve taşıma işçileri.

Toplama için kullanılan bu çuvallar, patlıcan hasadına özel, yaklaşık 15-20 kg meyve alabilen, tek tutamaklı naylon çuvallardır (Şekil 4.35.b). Boş gübre ve şeker çuvalları da bu iş için kullanılabilir.

Taşıma işçisi tarafından römork üzerindeki çuval boşaltma işçisine verilen patlıcanlar, Çukurova Ovası'nda "Çeki" denilen kargıdan (Kamış) örülmüş büyük sepetlere boşaltılmaktadır (Şekil 4.36). Çukurova'da kullanılan çekilerde tam bir standart bulunmayıp çeşitli büyüklüklerde yapılabilmektedir. Bir adet çeki yaklaşık olarak 80 ile 100 kg kadar ürün alabilmektedir. Römork üzerindeki çekiler dolduktan sonra bu ürün kasalanmak için depoya taşınmaktadır. Çuval boşaltma işini yapan kişi aynı zamanda traktör sürücüsüdür. Birkaç kaç tane boş çeki, toplanan ürünün depoya taşınması sırasında toplama işinin aksamaması için tarlada bırakılmaktadır.



Şekil 4.36. Çuval boşaltma işi ve patlıcanın tarladan kasalama yerine taşınmasında kullanılan hasırdan yapılmış çekiler.

Tarladan kasalama işi için depo vb. kapalı bir alana getirilen ürün “Ayakçı” tarafından diğer işçilerin de yardımıyla, depo içerisinde ayrılmış ve hasırlar serilmiş uygun bir yere, boşaltılmaktadır (Şekil 4.37). Boşaltma işlemi sonrasında boş çekiler tekrar römorka yüklenmekte ve bir diğer sefer için tarlaya taşınmaktadır.



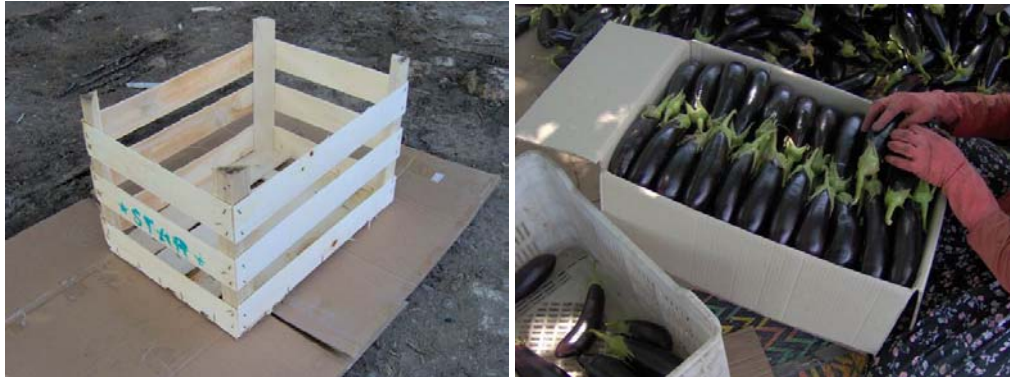
Şekil 4.37. Çekilerin kasalama yerine boşaltılması.

Kasalama işçileri boşaltılan ürün yığını etrafına yerleşerek ürünü paketlemeye başlamaktadırlar (Şekil 4.38).



Şekil 4.38. Patlıcan kasalama işçileri.

Kasalama işinde, (370x480x285 mm) boyutlarında depozitosuz ahşap kasalar veya (570x570x305 mm) boyutlarında karton koliler kullanılabilmektedir (Şekil 4.39).



Şekil 4.39. Patlıcan paketlenmesinde kullanılan ahşap kasa ve karton koli.

Patlıcan meyvesi güneş ışığına maruz kalırsa üzerinde yanıklar oluşmaktadır (Şekil 4.40). Ürünün uzak bölgelere nakliyesi esnasında güneşe maruz kalmaması gerekmektedir.



Şekil 4.40. Güneş ışığı altında patlıcan meyvelerinde oluşan leke ve yanıklar.

Bu nedenle kasalama işçileri meyveleri kasalara yerleştirmeye başlamadan önce kasanın dört bir yanına kağıt sermektedir (Şekil 4.41.a). Daha sonra meyveler kasa içerisine iki sıra halinde dizilmektedir (Şekil 4.41.b, c). Dolan kasalar bir başka işçi tarafından buradan alınıp boş bir kasa verilmektedir.

Kasalama işçileri ayrıca son temizleme ve sınıflandırma işlemini de yapmaktadırlar. Burada meyveler tekrar ve daha ayrıntılı olarak gözden geçirilmekte, şekli ve rengi bozulmuş, kartlaşmış veya hastalıklı olanlar atılmak üzere ayrılmaktadır. Ayrılan meyveler işçinin hemen yanında bulundurduğu plastik kasalar içerisine atılmaktadır. Dolan kasalar içerisindeki ürün, ayakçı tarafından alınarak uygun bir yere boşaltılmakta ve tekrar kasalama işçisinin yanı başına bırakılmaktadır. Atılmak için ayrılan ürün hayvan yemi olarak değerlendirilebilmektedir.



Şekil 4.41. Ahşap kasanın kağıtla kaplanması ve meyvelerin kasalara yerleştirilmesi.

Meyveler kasa içerisine dizildikten sonra önceden yerleştirilmiş olan kağıt kanatları meyve üzerine doğru örtülmekte ve kenarları kıvrılarak kasalama işi tamamlanmaktadır (Şekil 4.42).



Şekil 4.42. Kasalama işlemi.

Paketleme işi için kullanılan karton kolilerde ise paketleme, kapakların üst üste örtülmesinden sonra koli bantlarıyla yapılmaktadır (Şekil 4.43).



Şekil 4.43. Karton koliye yerleştirilmiş ürünün paketlenmesi.

Kasalama işleminden sonraki işlem ise kasaların bağlanmasıdır. Kasalar, kamyon vb. taşıma aracına istiflenme ve nakliye sırasında, paketlerin açılmaması için üst kısmından köşeden köşeye çapraz bir şekilde bağlanmaktadır (Şekil 4.44).



Şekil 4.44. Ayakçı tarafından bağlanmış patlıcan kasası.

Bağlama işini ise “Ayakçı” adı verilen işçiler yapmaktadır. Ayakçı kasaların bağlanması yanında, ahşap kasalara marka vurulması, yeni gelen boş kasaların depoya indirilmesi, kasalama işçileri tarafından atılmak üzere ayrılan ürünün uygun bir yere boşaltması ve günün sonunda kasaların kamyonu yüklenmesi işlemlerini de yapmaktadır (Şekil 4.45).



Şekil 4.45. Ayakçı. a) Kasaların bağlanması, b) Kasaların markalaması, c) Pazar değeri olmayan ürünün atılması.

Son yapılan işlem ise kasalanmış ürünün nakliye aracına yüklenmesidir. Yükleme işinde biri “istifçi” diğeri “ayakçı” olmak üzere en az iki işçi gerekmektedir. Ayakçı, gün boyu kasalama işçileriyle birlikte hazırlamış oldukları kasaları ve kolileri kamyon üzerindeki istifçiye vermekte, istifçi de bunları düzgün bir şekilde kamyonu yerleştirmektedir (Şekil 4.46).



Şekil 4.46. Yükleme işlemi.

4.1.5. Kıvırcık Marul (Salata) Hasadı

Kıvırcık marul ağırlığı 350 g ağırlığı geçtiğinde ticari değer kazanmakta ve hasat edilebilir hale gelmektedir. Marul hasat ekibi, başlarında bir çavuşla birlikte dört ayrı gruptan oluşmaktadır

Bunlar;

- Çavuş
 - Kesim grubu,
 - Kesim işçileri
 - Kağıt serme grubu,
 - Kağıt serme işçiler
 - Paketleme grubu ve
 - Paketleme işçileri
 - Bağlama işçileri
 - Malzeme taşıma ve yükleme grubu
 - Boş sandık ve kağıt taşıma işçileri
 - Yükleme işçileri

Marulun el ile hasadı oldukça emek isteyen, yorucu bir iştir. Bu nedenle, marul hasadında çalıştırılacak olan işçiler, genç ve dayanıklı olanlar arasından “çavuş” tarafından seçilmektedir. “Çavuş” aynı zamanda o grup içerisindeki özellikle bayan işçilerin elcisidir.

Kesim, kağıtlama ve ambalajlama gibi ince ve kısmen hafif işler çoğunlukla bayan işçiler tarafından, bağlama, yükleme gibi kaba ve ağır işler ise erkek işçiler tarafından yapılmaktadır.

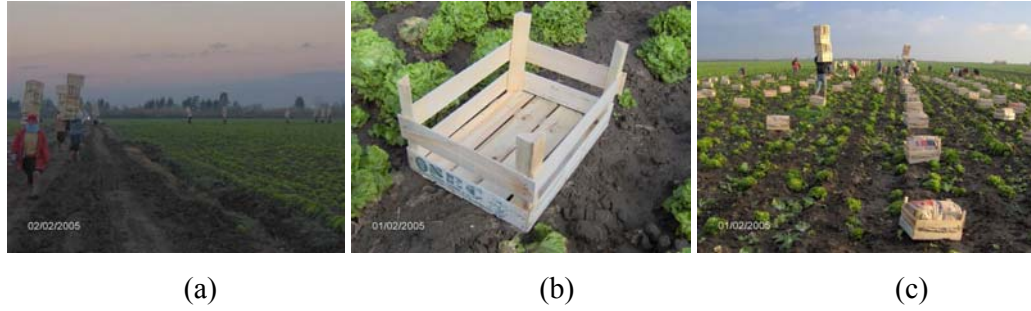
Marul hasadında çalıştırılmak üzere getirilen işçiler, gün ağarırken tarlada olmaktadır. Çavuş hasat başlamadan önce tarla içerisinde dolaşarak buzlanma olup olmadığını kontrol etmektedir (Şekil 4.47.a). Bitkide buzlanma oluşmamış ise hasada başlanmaktadır. Aksi takdirde, buzlanma geçene kadar beklenmektedir. Bu bekleme zamanı kahvaltı, hasat edilecek parselde boş kasa taşıma gibi işlerle değerlendirilmektedir. Eğer bitkiler iç kısımlarında buz parçaları olduğu halde kesilip, paketlenecek olursa iç kısımdaki yapraklar nakliye sırasında kararmakta ve ürünün pazar değerini oldukça düşürmektedir. Şekil 4.47.b'de üzerinde buzlanma oluşmuş bir bitki görülmektedir.



Şekil 4.47. Hasat öncesi buzlanma kontrolü (a), bitkide aşırı buzlanma (b).

Normal şartlar altında, işçiler belirlenmiş olan parselde, zaman kazanabilmek için, boş kasa taşıyarak girmektedirler (Şekil 4.48.a). Boş kasa taşımada duruma göre bir veya iki işçi diğerlerinin kasaları sırtlarına almalarına yardımcı olmaktadır. Bir işçi bir defada 8-12 adet boş kasa taşıyabilmektedir. Marul hasadında, (33x47x27 cm) boyutlarında imal edilmiş, depozitosuz ahşap kasalar kullanılmaktadır (Şekil 4.48.b). Tarla içindeki belirli bölgelere boş kasalar bırakıldıktan sonra bir süre için bütün bayan işçiler kesim yapmaktadırlar. Belirli miktarda ürün kesildikten sonra, kağıt serme ve kasalama grubu işçileri ayrılarak kendi gruplarındaki yerlerini

almakta ve her grup kendi görevini yerine getirmektedir. Kesim, kağıt serme ve kasalama grubu çalışmalarını sürdürürken, erkek işçiler hasadı yapılacak olan parsele boş kasa taşımaya devam etmektedir (Şekil 4.48.c). Bir miktar ürün kesilip, kasalandıktan sonra da erkek işçiler arasından işin yoğunluğuna ve sipariş durumuna göre bir veya iki işçi ayrılarak ip bağlama işini yapmaya başlamaktadır.



Şekil 4.48. Marul hasadındaki ilk işlem, hasat edilecek olan parsele boş kasa taşınması.

Kesim grubundaki işçiler (kesiciler), üzerinde testere dişler bulunan bıçaklar (Şekil 4.49.a) yardımıyla bitkileri toprağın hemen üzerindeki bir yerden keserek almaktadırlar (Şekil 4.49.b). Daha sonra bitki üzerinde kalan çamurlu kök kısmı kesilerek uzaklaştırılmaktadır (Şekil 4.49.c). Son olarak ise toprakla temas edip solmuş ve çürümüş yapraklar hızlı bir şekilde koparılıp uzaklaştırılmakta ve işçinin sorumluluğunda bulunan hatlar üzerinde belirli bölgelerde küçük yığınlar oluşturulmaktadır (Şekil 4.49.d).



Şekil 4.49. Kesim işlemi.

Marul hasadı içerisindeki ikinci işlem kağıt sermedir. Bu grup içerisindeki işçiler, daha önceden tarla içerisindeki belirli bölgelere bırakılmış olan sandıklara, yanlarında taşıdıkları kağıtları sermektedirler (Şekil 4.50.a). Her sandığın iç kısmına ve kenarlara gelecek şekilde dört adet kağıt yerleştirilerek kasalar üst üste bırakılmaktadır. Kağıt serme işi için belirli boyutlarda kesilip destelenmiş kağıtlar kullanılmaktadır (Şekil 4.50.b). Kağıt balyaları gereksinim duyuldukça tarla içerisine bir işçi tarafından dağıtılmaktadır (Şekil 4.50.c).



(a)

(b)

(c)

Şekil 4.50. Boş sandıkların kağıtlanması (a), kağıt balyaları (b), Kağıt balyalarının gereksinime göre tarlaya taşınması.

Üçüncü grup ise kasalama işçileridir. kasalama işçileri, kağıt serme işçilerinin hazırlamış oldukları kasaları alarak içlerine daha önceden kesilip bırakılmış olan marulları yerleştirirler. Kasalama işlemi sonunda her kasaya ürünün durumuna göre 18-20 adet marul yerleştirilmektedir. Marullar kasa içine iki sıra halinde konulmaktadır. Genellikle alt sıraya dokuz adet, üst sıraya ise 9-11 adet marul konulmaktadır (Şekil 4.51).



Şekil 4.51. Kasalamada alt sıra (a), üst sıra (b).

Marullar kasa içerisine yerleştirildikten sonra kasanın uzun eksenindeki kağıt uzantıları marulların üzerinde üst üste gelecek şekilde katlanmaktadır (Şekil 4.52).



Şekil 4.52. Kasalama işlemi.

Daha sonra kasanın kısa eksenindeki kağıt uzantıları ise karşılıklı olarak kasanın karşı kenarına sıkıştırılarak paketleme işi bitirilmektedir (Şekil 4.53).



Şekil 4.53. Kasalama işlemi.

Sonraki işlem ip bağlamadır. Kasalanan ürünün yükleme, boşaltma ve nakliyatı sırasında açılıp dökülmemesi için üst kısmından bağlanması gerekmektedir. Kasalama işçilerinin tarla içinde bıraktıkları kasalar, köşelerinde bulunan çıkıntılardan faydalanılarak çapraz şekilde uygulanan özel bir yöntemle bağlanmaktadır (Şekil 4.54).



Şekil 4.54. Marul kasalarına ip bağlanması.

Marul hasadındaki son işlem ise nakliyat için hazır halde bulunan tüm ürünün pikap, kamyon veya römork gibi bir taşıma aracına yüklenmesidir. Yükleme işlemi için genellikle erkek işçiler çalıştırılmaktadır. Ancak yetişmesi gereken acil siparişlerde ve hasat gününün sonunda bayan-erkek her işçi yükleme işinde çalışmaktadır. Yükleme, duruma göre bir veya iki işçinin kasaları yerden kaldırarak diğerlerine yardım etmesi ile yapılmaktadır (Şekil 4.55.a). Her yükleme işçisi bir defada 3-5 adet dolu kasa taşıyabilmektedir. Yükleme işlemi tarlanın çamur veya

kuru olmasına göre farklılık göstermektedir. Tarla çamur ise nakliye aracı tarlaya giremeyeceği için, ürün önce tarladan bu işler için imal edilmiş olan ve traktörün üç nokta askı sistemine bağlanabilen bir taşıma çatalına (Şekil 4.55.b), ve oradan da nakliye aracına aktarılmaktadır (Şekil 4.55.c).



(a)

(b)

(c)

Şekil 4.55. Çamurlu tarladan marul kasalarının bir nakliye aracına yüklenmesi.

Eğer tarla kuru ise, nakliye araçları tarla kenarına kadar yaklaşabilmektedirler. Bu sayede yükleme işleminde kasalar doğrudan tarladan alınıp araçlara yüklenebilmektedir (Şekil 4.56).



Şekil 4.56. Kuru tarla doğrudan nakliye aracına yükleme işlemi.

4.1.6. Pırasa Hasadı

Pırasada hasat çeşitlere göre değişmekle beraber gövde kalınlığı 2,5-3,5 cm kadar olduğu zaman yapılmaktadır. Pırasa bitkisi hasadı, ticari olarak yetiştirilen geniş alanlarda bir defada yapılmaktadır.

Pırasanın el ile hasadında, bitkinin özellikleri ve tüketicinin talepleri doğrultusunda, oldukça farklı bir hasat ekibi oluşmuştur. Pırasa hasadı yoğun iş gücü, dolayısıyla emek gerektirmektedir. Çukurova’da pırasa hasadında oluşmuş olan hasat düzeni şu şekildedir;

- Çavuş
 - Söküm grubu
 - Söküm işçileri (Sökücü)
 - Çamurlu kök kesen işçiler (Çamurcu veya kesici)
 - Yığın yapan işçiler (Yığıcı)
 - Soyum grubu
 - Yaprak soyma işçileri (Soyucu)
 - Kök temizleme işçileri (Aynacı)
 - Taşıma işçileri (Taşıyıcı)
 - Demetleme grubu
 - Tezgahta demet yığan işçiler (Tezgahçı)
 - Demet bağlayan işçiler (Bağlayıcı)
 - Kuyruk yaprağı temizleme işçileri (Kuyrukçu)

Pırasa hasadında çamurlu kök kesme, kök temizleme ve tezgahta bağ yapma gibi ince işler çoğunlukla genç, tecrübeli bayan işçiler tarafından yapılmaktadır. Yığın yapma ve taşıma gibi kaba ve tecrübe gerektirmeyen işlerde genç bayan-erkek kullanılmaktadır. Soyum yapma işi tecrübe gerektirmemekte ve genellikle orta yaş ve üzeri bayan işçiler tarafından yapılmaktadır. Söküm, bağlama ve kuyruk kesme gibi yorucu, ağır ve tecrübe gerektiren işler ise erkek işçiler tarafından yapılmaktadır.

Pırasa hasadında çalıştırılmak üzere getirilen işçiler gün ağarırken tarlada olmaktadır. Hasat öncesinde 15-20 dakika süren kısa bir kahvaltı yapılmaktadır (Şekil 4.57).



Şekil 4.57. Pırasada hasat öncesinde yapılan kahvaltıdan görüntüler.

İşçilerin başında bulunan “Çavuş” hasat başlamadan önce tarla içerisinde dolaşarak buzlanma olup olmadığını kontrol etmektedir. Bitkide kırağı ve buzlanma oluşmamış ise hasada başlanmaktadır. Bir gece öncesinden buzlanma oluşmuş ise söküm işine başlanmamaktadır. Sökücüler dışında kalan diğer işçiler bir önceki günden kalan ürünün (yatırım) hasat işlemlerine (Soyma, taşıma, tezgahlama, bağlama ve kuyruk temizleme) devam etmektedirler.

Söküm işi, pırasa hasadında yer alan en ağır ve yorucu iştir. Bu nedenle, söküm işçisi özellikle erkek işçiler arasından seçilmektedir. Bitki üzerindeki çiğ taneleri ve erimiş buz parçalarından dolayı oluşan nem, söküm esnasında işçilerin elbiselerini ıslatmaktadır. Bundan dolayı, söküm işçileri, plastik torbaları uygun bir şekilde kestikten sonra bellerine ve bacaklarına bağlayarak hazırlık yapmaktadırlar (Şekil 4.58).



Şekil 4.58. Sökücüm işçilerinin hasat öncesi hazırlıkları.

Pırasa söküm işçileri pırasa bitkisini elleriyle tutup çekerek söktükten sonra (şekil 4.59.a), söküm grubu içerisinde ikinci sırada yer alan çamur kesme işinin daha düzenli ve hızlı yapılabilmesi için, düzgün ve yan yana gelecek şekilde tarla yüzeyine bırakılmaktadırlar (şekil 4.59. b).



şekil 4.59. Pırasa hasadında söküm işi.

Söküm işçisi tarafından sklerek tarla yüzeyine bırakılan bitkiler, köklerinde doğal olarak çamur bulundurmaktadır. Sökülmüş bitki üzerinde yapılan ve ilk temizlik de denilebilecek bu işlem, çamurlu kök kısmının kesilerek uzaklaştırılmasıdır. Çamurlu kök kısımlarının kesilmesi işini yerine getiren işçilere bölgede “amurcu” denilmektedir. Çamur kesen işçiler, üzeri testere dişli özel bir bıçakla (bıçkı) bitkinin kök kısmını kesmektedirler (şekil 4.60).



şekil 4.60. Çamurlu kök kısmının kesilerek uzaklaştırılması.

Çamurlu kök kısmı kesilmiş bitkiler o bölgeden alınıp daha uygun bir yere, gruplar halinde ve düzgün bir şekilde konularak küçük yığınlar oluşturulmaktadır (Şekil 4.61.a). Bu küçük yığınları yapan işçilere ise “yığınca” denilmektedir (Şekil 4.61.b).



(a)



(b)

Şekil 4.61. Çamurlu kök kısımları kesilmiş bitkilerin alınıp (a) daha geniş bir alanda yığınların oluşturulması (b).

Pırasa hasadında her günün sonunda, söküm grubunun hazırlamış oldukları bir miktar bitki soyulmadan kalmaktadır. Kalan bu ürün (yatırım) bir sonraki gün soyulmak ve demet yapılmak üzere bırakılmaktadır. Dondan korumak için de üzeri pırasa yaprakları ve kullanılmış sera örtü malzemeleriyle kapatılmaktadır (Şekil 4.62).



Şekil 4.62. Bir önceki günden kalan ürünün (yatırım).

Pırasa hasadında yer alan ikinci ve en kalabalık grup ise soyucu grubudur. Soyucular her sabah bir önceki günden kalan ürünü soyarak hasada başlamaktadırlar (Şekil 4.63).



Şekil 4.63. Bir önceki gün sökülmiş ürünün soyulması.

Soyma işi, pırasa bitkisinin en dışta kalan kart ve kurumuş birkaç kat yaprağının sıyrılarak uzaklaştırılmasından ibarettir (Şekil 4.64.a). Soyulması gereken yaprak ve kabuk miktarı şöyle belirlenmektedir. Bitki üzerindeki en dıştaki yapraklardan cansız ve kırık duranlar ile bunların devam eden kısımlarındaki kabukların alınmasıdır. Kış şartları nedeniyle tarla yüzeyi genellikle nemli ve çamurludur. Soyma işçileri kabuğu soyulmuş pırasaların çamura bulanıp kirlenmemesi için soyulmuş bitkileri, bitki kabuklarının üzerine bırakmaktadırlar (Şekil 4.64 b).



(a)



(b)

Şekil 4.64. Soyma işi (a), soyulmuş ürün (b).

Pırasa hasadında, soyucu grubu içerisinde değerlendirilen ve ikinci temizlik işlemini yapan işçi topluluğu ise aynacılarıdır. Soyucu önündeki yığılı soyup bitirdikten sonra bir başka yığına geçmektedir. Aynacılar soyucuların geride bıraktıkları ürün üzerinde çalışmaya devam etmektedirler. Aynalama işi, bitkinin kalan köklü kısmın bitkiden özel bir bıçakla kesilerek uzaklaştırılmasıdır (Şekil 4.65). Aynalama işlemi, İstanbul ve Ankara gibi büyük şehirlere gönderilen ürünlere uygulanmaktadır. Pırasa hasadında uygulama zorunluluğu olan bir işlem değildir, tamamen bir pazar talebidir.



Şekil 4.65. Aynalama işi (a), aynalanmış ürün (b) ve aynacı bıçağı (c).

Soyucu grubu içerisinde yer alan son işçi ise taşıma (Taşıyıcı) işçisidir. Taşıyıcı, hasat bölgesi içerisinde ve soyucular arasında dolaşarak aynalanmış ürünleri toplamaktadır. Topladığı bitkileri, demet yapılmak üzere, tezgahların önüne getirmekte ve bitki başı tezgah işçisine yönelecek şekilde istiflemektedir (Şekil 4.66).



Şekil 4.66. Soyulmuş ve aynalanmış ürünün tezgahlara taşınması.

Pırasa hasadında görev yapan son grup ise demet yapma grubudur. Bu grupta yer alan ilk işlem de tezgahta demet yığma işlemidir. Pırasa hasadında kullanılan tezgah, hafif profil ve silme malzemelerin kaynakla birleştirilmesiyle imal edilmiş dört ağızlı basit bir ataldır (şekil 4.67). Pırasa bitkilerinin bağ (demet) oluşturabilmesi için, silme malzeme iç kısımda bükülerek atal ağzı oluşturulmuştur. Ardı ardına dizili dört atal ağzı içerisine pırasa yığılmaktadır.



şekil 4.67. Pırasa hasadında bitkileri bağ şekline getirmede kullanılan tezgah.

Tezgah yeri ve yönü avuş tarafından önceden tayin edilmektedir. Gün içerisinde, parsel büyüklüğüne bağlı olarak, birkaç defa tezgah yeri değişebilmektedir. Tezgah yeri seçiminden sonra, tezgahılar çalışacakları yeri tarla yüzeyinde küçük bir tesviye yapmaktadırlar. Bunun için geniş ağızlı çapa kullanılmaktadır (şekil 4.68.a). Ayrıca tezgahılar gün içerisinde oluşan boş zamanlarda pırasa bağları için ip hazırlığı da yapmaktadırlar. Bağlamada kullanılan ipler beyaz renkte olup, balya ipinden biraz daha ince yapılı ve %100 fibrilize ambalaj ipidir. İp bobin halinde bulunmaktadır ve bu haliyle pek kullanışlı değildir. Bu nedenle bu balyadan küçük ip sargıları (masuralar) hazırlanmaktadır (şekil 4.68.b).



(a)

(b)

Şekil 4.68. Tezgah yeri hazırlığı (a) ve bağlama işi için ip sargısı yapımı (b).

Tezgahçı, demetlerin daha kolay bağlanabilmesi için bitkileri tezgaha yerleştirmeye başlamadan önce, tezgah içindeki belirli bölümlere ip, onun üzerine de kağıt şeritler yerleştirmektedir (Şekil 4.69.a). Daha sonra soyulmuş ve aynalanmış ürünü sağ eli ile alarak önünde bulunan tezgahına, yaprakların arka tarafa düzgünce oturabilmesi için, savurarak yerleştirmektedir (Şekil 4.69.b, c).



(a)

(b)

(c)

Şekil 4.69. Tezgahta pırasa bağı yapımı.

Her demet yapıcıya iki adet tezgah düşmektedir. Birinci tezgah dolduktan sonra, diğerine geçmekte ve bu şekilde işleme devam etmektedir. Demet işçisinin hazırladığı demet, bağlama işçisi (bağlayıcı) tarafından, uzmanlık ve işçilik gerektiren özel bir yöntem kullanılarak, bağlanmaktadır. Pırasa demedi, baş kısım, orta kısım ve kuyruk kısmı olmak üzere üç yerinden bağlanmaktadır (Şekil 4.70). Bağlayıcı elindeki demeti bağladıktan sonra başka bir demetçinin hazırlamış olduğu demeti bağlamak üzere ayrılmaktadır.



Şekil 4.70. Pırasa demetinin demet bağlama işçisi tarafından bağlanması ve ip kesmede kullanmış olduğu bıçak.

Bağlama grubunun son işlemi kuyruk yapraklarını kesme ve bu işlemi yerine getiren işçiye de “Kuyrukçu” denilmektedir. Kuyruk kesici, bağlayıcı tarafından bağlanmış ürün demetindeki bitki yapraklarının saçaklı kısımlarını, demetten özel bir bıçak yardımıyla keserek uzaklaştırmaktadır (Şekil 4.71).



Şekil 4.71. Bitki demetindeki saçaklı kısmın kuyrukçu tarafından kesilerek alınması ve kuyruk kesme işleminde kullanılan bıçak.

Kuyruk kesici, kuyruk kesiminden sonra demeti tezgahtan alarak, kuyruk kısmı yukarı gelecek şekilde daha önceden düzeltilmiş ve yaprakla örtülmüş, yığın yerine koymaktadır. Burada, pırasa demetindeki sararmış ve kırılmış yaprakların son temizliği yapılmaktadır (Şekil 4.72.a). Demetler birinin baş kısmı diğerinin kuyruğuna, kuyruk kısmı da baş tarafına gelecek şekilde yana ve her sırada 4 adet demet olacak şekilde yatırılarak istiflenmektedir. Demet yığınları saymada kolaylık sağladığı için 25’şerli veya 30’arlı gruplar halinde oluşturulmaktadır (Şekil 4.72.b).

Güneşli günlerde şökmüş olan pırasaların güneşten çok fazla etkilenmemeleri için üstleri bitki yaprakları ile örtülmektedir (Şekil 4.72.c).



Şekil 4.72. Pırasa demetindeki sararmış ve kırılmış yaprakların kuyrukçu tarafından temizlenmesi (a), pırasa demetlerinin istiflenmesi (b) ve pırasa yığınlarından bir görünüş (c).

Pırasa hasadındaki son işlem ise pırasa demetlerinin pazarlanmak amacıyla sebze hallerine taşınmak üzere tarladan bir araca yüklenmesidir. Yükleme işlemi, talebe göre gün içerisinde herhangi bir zamanda olabileceği gibi genellikle günün sonunda gerçekleşmektedir. Gün içerisindeki yüklemelerde çavuş belirli gruplardan belirli sayıdaki işçiyi bu iş için ayırmaktadır. Günün sonundaki yükleme de ise bağlama grubu işçileri ve sökücüler hariç diğer tüm işçiler yükleme işini yapmaktadırlar (Şekil 4.73.).



Şekil 4.73. Pırasa demetlerinin bir araca yüklenmesi.

Pırasa hasadı sonrasında tarla yüzeyinde kalan yapraklar ve bitkisel artıklar özellikle küçük baş hayvan yetiştiricileri tarafından toplamakta ve hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir (Şekil 4.74).



Şekil 4.74. Hasat sonrası tarlada kalan yaprakların hayvan yemi olarak değerlendirilmek üzere toplanması.

Pırasa hasadında tüm gruplar büyük çoğunlukla günün başından sonuna kadar belirli bir işi yapmaktadır. Bazen yapılan işlerin yoğunluğuna ve mola durumuna göre bazı işçiler gruplar arasında yer değişimleri yapmaktadır. Örneğin soyma işi çok fazla emek isteyen ve aynı zamanda da uzmanlık gerektirmeyen bir iştir. Bu nedenle sökücülerin mola verdikleri süre içerisinde söküm grubu içerisinde yer alan çamurcular ve yığıcılar bu gruba geçici olarak dahil edilebilmektedirler.

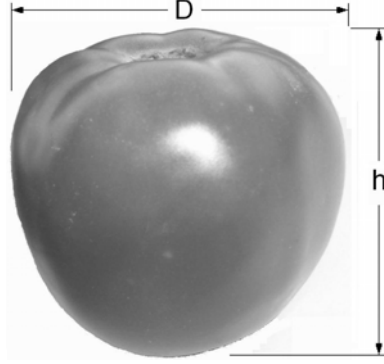
4.2. Bitkilerin Bazı Fiziksel Özellikleri

4.2.1. Domates

Meyveye ait bir takım fiziksel özellikler belirlenmiş ve ortalama değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Meyve eksenine dik olan düzlemde yapılan ölçüm meyve çapı, eksene paralel olan düzlemde yapılan ölçüm ise meyve yüksekliği olarak değerlendirilmiştir. Meyve üzerinden ölçülen boyutlar ise Şekil 4.75’te görülmektedir.

Çizelge 4.1. Domates Meyvesine Ait Bazı Fiziksel Özellikler

Ortalama D (mm)	Ortalama h (mm)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)
77,99 ± 9,55	63,41 ± 4,90	205,8



Şekil 4.75. Meyve üzerinde ölçülen boyutlar, D-Çap, h-Yükseklik

4.2.2. Hıyar

Meyveye ait bir takım fiziksel özellikler belirlenmiş ve ortalama değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Meyve eksenine dik olan düzlemde yapılan ölçüm meyve çapı ve eksene paralel olan düzlemde yapılan ölçüm meyve uzunluğu olarak değerlendirilmiştir. Meyve üzerinden ölçülen boyutlar Şekil 4.76’da görülmektedir.

Çizelge 4.2. Hıyar Meyvesine Ait Bazı Fiziksel Özellikler

Ortalama D (mm)	Ortalama L (mm)	Ortalama ağırlık (g)
39,40 ± 2,55	189,05 ± 17,78	173,67 ± 37,83



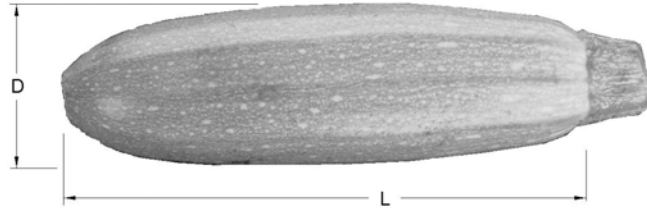
Şekil 4.76. Meyve üzerinde ölçülen boyutlar, D-En büyük çap, L-Uzunluk

4.2.3. Kabak

Meyveye ait bir takım fiziksel özellikler belirlenmiş ve ortalama değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir. Meyve üzerinden ölçülen boyutlar ise Şekil 4.77’de görülmektedir.

Çizelge 4.3. Kabak Meyvesine Ait Bazı Fiziksel Özellikler

Ortalama D (mm)	Ortalama L (mm)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)
$41,7 \pm 5,45$	$137,5 \pm 16,5$	193,5



Şekil 4.77. Meyve üzerinde ölçülen boyutlar, D-Çap, L-Uzunluk

4.2.4. Patlıcan

Meyveye ait bir takım fiziksel özellikler belirlenmiş ve ortalama değerleri Çizelge 4.4’te verilmiştir. Meyve üzerinden ölçülen boyutlar ise Şekil 4.78’de görülmektedir.

Çizelge 4.4. Patlıcan Meyvesine Ait Bazı Fiziksel Özellikler

Ortalama D (mm)	Ortalama L (mm)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)
$57,45 \pm 7,38$	$233,28 \pm 29,55$	253



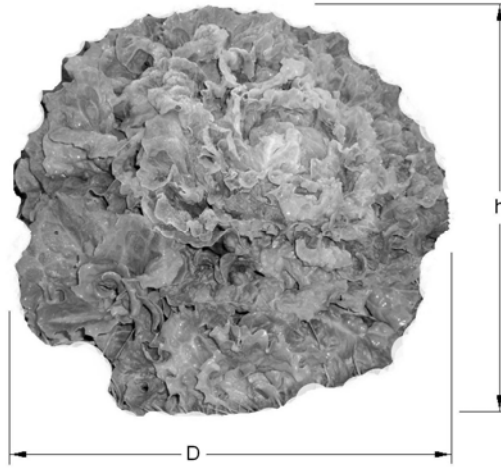
Şekil 4.78. Meyve üzerinde ölçülen boyutlar, D-Çap, L-Uzunluk

4.2.5. Kıvırcık Marul (Salata)

Meyveye ait bir takım fiziksel özellikler belirlenmiş ve ortalama değerleri Çizelge 4.5’de verilmiştir. Meyve üzerinden ölçülen boyutlar ise Şekil 4.79’da görülmektedir.

Çizelge 4.5. Kıvırcık Marul Bitkisine Ait Bazı Fiziksel Özellikler

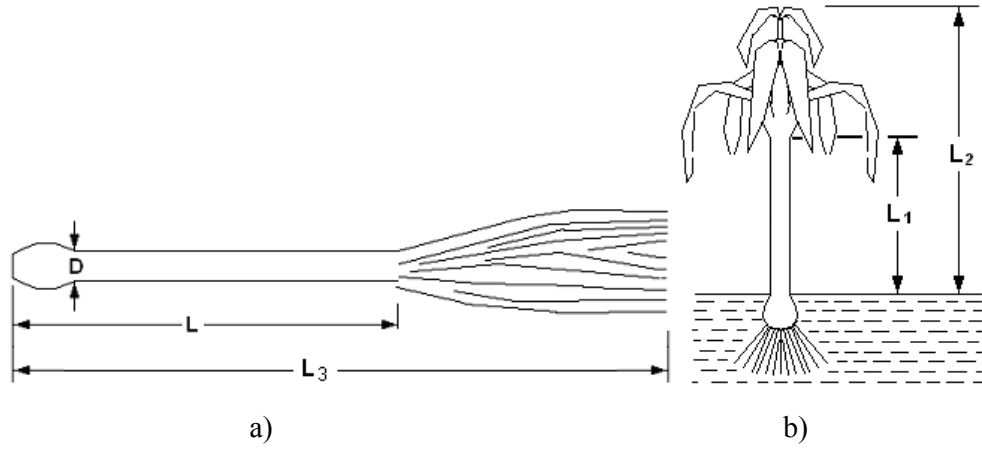
Ortalama D (mm)	Ortalama h (cm)	Ortalama Bitki Ağırlığı (g)
$29,70 \pm 1,55$	$202,5 \pm 18,48$	$426,37 \pm 77,01$



Şekil 4.79. Marul bitkisine ait bazı boyutlar.

4.2.6. Pırasa

Şekil 4.80.a’da pazarlanmaya hazırlanmış ve Şekil 4.80.b’de tarlada doğal ortamında bulunan pırasa bitkisine ait genel ölçüler gösterilmiştir. Pırasa bitkisinin bazı fiziksel özellikleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

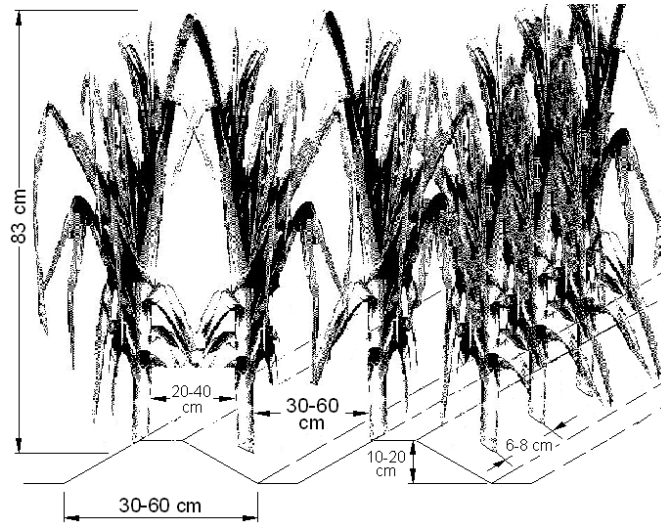


Şekil 4.80 Pırasa bitkisine ait boyutlar a) Soyulmuş, temizlenmiş ve pazarlanmaya hazır, b) Tarladaki hali.

Çizelge 4.6. Pırasa Bitkisine Ait Bazı Fiziksel Özellikler

Ortalama D (mm)	Ortalama L (cm)	Ortalama L ₁ (cm)	Ort. L ₂ (cm)	Ort. L ₃ (cm)
21,66 ± 6,69	35,93 ± 7,05	20,55 ± 5,42	83,27 ± 8,76	80,00

Pırasa bitkisinin dikimiyle ilgili sıra arası ve üzeri mesafeleri de Şekil 4.81’de görülmektedir.



Şekil 4.81. Pırasa bitkisi ekimiyle ilgili bazı ölçüler.

4.3. Hasatta Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri

4.3.1. Domates Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri

Hasat işlemleri için harcanan ortalama süreler, işgücü kapasiteleri ve örnek bir ekip deseni Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Domateste Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni

	Harcanan Zaman (h/gün)	İşgücü Kapasitesi (t/h)	Ekipte yer alacak ort. işçi sayıları (adet)
Çavuş	17,119	1,725	2
Boş kasa dağ., dolu kasa taş. ve boşalt.	42,064	0,998	4
Toplayıcılar	169,407	0,176	23
Boşçu	18,774	1,834	2
Dolucu	16,724	3,218	2
Kasalama	92,844	0,309	13
Yükleme	36,752	0,780	5
Sucu	8,331	4,861	1

*Değerler Temmuz ayının başında ve Hazara 5656 (İsrail) çeşidi için alınmıştır.

Çizelgedeki değerler incelendiğinde harcanan zamanlarda, toplama işinde 169 saatlik bir zaman dilimi dikkati çekmektedir. Bir günlük çalışma süreleri 8-10 saatten oluştuğu halde, günlük hasat süreleri bunun çok üzerinde çıkmaktadır. Bunu nedeni gruptaki tüm işçilerin yaptığı işi bir kişi yapmak zorunda kalırsa, yaklaşık olarak bu kadar süre harcaması gerekmektedir. Yani bu süreler bir işçiye indirgenmiş sürelerdir. Kapasite değerlerinden de yine toplama işini yapan işçinin kapasitesinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Düşük kapasiteli işler, işçilerden değil işin kendisinden kaynaklanmaktadır. Yani oldukça zor, emek isteyen ve zaman alan işlerde işçi kapasiteleri düşük olmaktadır. Bu nedenle de o işi yapacak olan işçi sayıları yüksek tutulmaktadır. Domates hasadında çalıştırılmak üzere oluşturulacak olan böyle bir ekip 9 saatte yaklaşık 30 ton ürünü hasat edebilmektedir.

4.3.2. Hıyar Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri

Hasat işlemleri için harcanan ortalama süreler, işgücü kapasiteleri ve örnek bir ekip deseni Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Hıyarda Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni

	Harcanan Zaman (h/gün)	İşgücü Kapasitesi (t/h)	Ekipte yer alacak ort. işçi sayıları (adet)
Toplama	19,470	0,077	7
Boş Kasa ve Kasalama	3,058	0,511	1
Taşıma	3,975	0,414	1
Yükleme	0,672	2,439	-

*Değerlerin bir kısmı Haziran ayı, bir kısmı Ekim ayı ortasında ve Afrodit çeşidi için alınmıştır.

Çizelgedeki değerler incelendiğinde harcanan zamanlarda, toplama işinde 19 saatlik bir zaman dilimi dikkati çekmektedir. Bu süre bir işçiye indirgenmiş süredir. Kapasite değerlerinden de yine toplama işini yapan işçinin kapasitesinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Burada en zahmetli ve zaman alan işin toplama işi olduğu anlaşılmalıdır. Hıyar hasadında çalıştırılmak üzere oluşturulacak olan böyle bir ekip 5 saatte yaklaşık olarak 2 ton ürünü hasat edebilmektedir. Hıyar hasadında yükleme, genellikle kasalama, toplama ve taşıma işi bitirildikten sonra yine aynı kişiler tarafından yapılmaktadır. Bu nedenle yükleme işi için ayrı eleman çalıştırılmaz ve maliyet hesabına dahil edilmez.

4.3.3. Kabak Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri

Hasat işlemleri için harcanan ortalama süreler, işgücü kapasiteleri ve örnek bir ekip deseni Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Kabakta Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni

	Harcanan Zaman (h/gün)	İşgücü Kapasitesi (t/h)	Ekipte yer alacak ort. işçi sayıları (adet)
Toplama	21,450	0,053	8
Taşıma	4,236	0,242	2
Kasalama	5,978	0,242	2

*Değerler Nisan ayı sonunda, Ekim-Kasım ayları boyunca ve Sakız (Ezra F1 ve CA164 Otto) çeşidi için alınmıştır.

Çizelgedeki değerler incelendiğinde harcanan zamanlarda, toplama işinde yaklaşık 21 saatlik bir zaman dilimi dikkati çekmektedir. Bu süre bir işçiye indirgenmiş süredir. Kapasite değerlerinden de toplama işini yapan işçinin kapasitesinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Burada en zahmetli ve zaman alan işin toplama işi olduğu anlaşılmalıdır. Kabak hasadında çalıştırılmak üzere oluşturulacak olan böyle bir ekip 6 saatte yaklaşık 1,5 ton ürünü hasat edebilmektedir.

4.3.4. Patlıcan Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri

Hasat işlemleri için harcanan ortalama süreler, işgücü kapasiteleri ve örnek bir ekip deseni Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Patlıcanda Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni

	Harcanan Zaman (h/gün)	İşgücü Kapasitesi (t/h)	Ekipte yer alacak ort. işçi sayıları (adet)
Çavuş	7,94	0,867	1
Toplama	70,52	0,108	12
Taşıma	21,02	0,317	4
Çuval Boşalt.- Çeki Taşı	6,57	0,973	1
Kasalama	23,66	0,280	5
Ayakçı+İstifçi	12,00	0,782	2

*Değerler Temmuz ayı boyunca, Ekim ayının başında ve Pala çeşidi için alınmıştır.

Çizelgedeki değerler incelendiğinde harcanan zamanlarda, toplama işinde 70, kasalama işinde ise 24 saatlik bir zaman dilimi dikkati çekmektedir. Bu süreler bir

işçiye indirgenmiş sürelerdir. Kapasite değerlerinden de toplama işini yapan işçinin ve kaslama işini yapan işçinin kapasitesinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Burada en zahmetli ve zaman alan işlerin, toplama ve kasalama işi olduğu anlaşılmaktadır. Patlıcan hasadında çalıştırılmak üzere oluşturulacak olan böyle bir ekip 9 saatte yaklaşık 8 ton ürünü hasat edebilmektedir.

4.3.5. Kıvırcık Marul (Salata) Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri

Çizelge 4.11’de hasat içerisinde yer alan her işlem için gerekli çalışma zamanlarının, işgücü kapasitelerinin ortalama değerleri ve örnek bir ekip deseni verilmiştir.

Çizelge 4.11. Kıvırcık Marulda Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni

	Harcanan Zaman (h/gün)	İşgücü Kapasitesi (t/h)	Ekipte yer alacak ort. işçi sayıları (adet)
Çavuş	7,267	1,284	1
Sandık ve kağıt taşıma	8,832	1,176	2
Kesim	29,664	0,348	5
Kağıt serme	11,052	0,931	2
Kasalama	21,819	0,409	5
Bağlama	5,178	1,695	1
Yükleme	23,428	0,467	4

*Değerler Aralık, Ocak ve Şubat aylarında ve Kıvırcık Marul (Salata) çeşidi için alınmıştır.

Çizelgedeki değerler incelendiğinde harcanan zamanlarda, kesim, kasalama ve yükleme işlerinde harcanan zaman dilimleri dikkati çekmektedir. Bu süreler bir işçiye indirgenmiş sürelerdir. Kapasite değerlerinden de aynı işleri yapan işçilerin kapasitelerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Burada en zahmetli ve zaman alan işler; kesim, kasalama ve yüklemedir. Kıvırcık marul (Salata) hasadında çalıştırılmak üzere oluşturulacak olan böyle bir ekip 7 saatte yaklaşık 9 ton ürünü hasat edebilmektedir.

4.3.6. Pırasa Hasadında Kullanılan Zamanlar ve İşgücü Kapasiteleri

Çizelge 4.12’de hasat içerisinde yer alan her işlem için gerekli çalışma zamanlarının, işgücü kapasitelerinin ortalama değerleri ve örnek bir ekip deseni verilmiştir.

Çizelge 4.12. Pırasada Hasat İşlemleri İçin Harcanan Ortalama Süreler, İşgücü Kapasiteleri ve Örnek Ekip Deseni

	Harcanan Zaman (h/gün)	İşgücü Kapasitesi (t/h)	Ekipte yer alacak ort. işçi sayıları (adet)
Çavuş	9,765	0,687	1
Söküm	19,756	0,345	4
Çamur kesme	17,186	0,423	3
Yığın yapma	9,620	0,982	1
Soyum	158,974	0,045	27
Aynalama	29,509	0,230	5
Taşıma	9,420	0,765	2
Demet yapma	35,617	0,184	7
Bağlama	11,897	0,567	2
Kuyruk kesme	10,285	0,661	2
Yükleme	10,737	0,883	-

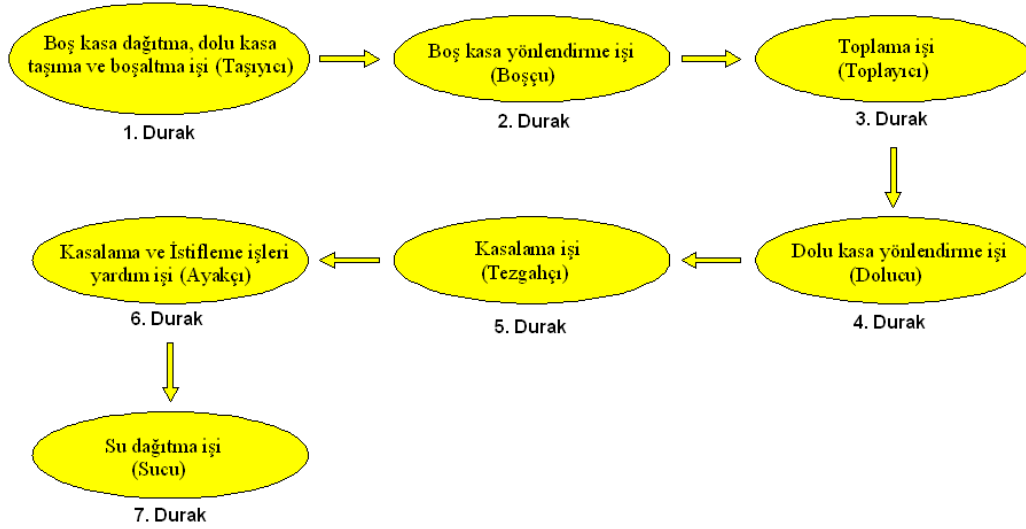
*Değerler Aralık, Ocak, Şubat ve Nisan aylarında ve orta boylu yerli çeşit için alınmıştır.

Çizelgedeki değerler incelendiğinde harcanan zamanlarda, soyum işinde yaklaşık 160 saatlik bir zaman dilimi dikkati çekmektedir. Bu süre bir işçiye indirgenmiş süredir. Kapasite değerlerinden de soyum işini yapan işçilerin kapasitesinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Burada en zahmetli ve zaman alan işin soyum işi olduğu anlaşılmalıdır. Pırasa hasadında çalıştırılmak üzere oluşturulacak olan böyle bir ekip 8 saatte yaklaşık 7 ton ürünü hasat edebilmektedir. Yükleme işi için ayrıca işçi çalıştırılmasına gerek yoktur. Gün sonunda yükleme işi, bağlama grubu işçileri ve sökücüler hariç diğer tüm işçiler tarafından yapılmaktadır.

4.4. İşgücü Gereksiniminin Modellenmesi

İşgücü gereksiniminin hesaplanmasında kullanılan model daha önce açıklanmıştır. Burada konunun daha iyi anlaşılabilmesi için bir örnek, domates bitkisi hasadı için açıklamalı olarak verilmiştir.

Bilindiği gibi, domates hasadını gerçekleştirebilmek için toplama, taşıma, kasalama vb. yedi farklı iş yapılmaktadır (Şekil 4.82).



Şekil 4.82. Domates hasadını yapmak üzere oluşturulmuş olan ekip ve yapılan işler.

Bu işleri yapacak olan işçilerin ortalama kapasiteleri de başarılı işe göre (t/h) şu şekildedir;

- Boş kasa dağıtma, dolu kasa taşıma ve boşaltma işçileri : 0,998 (1. Durak)
- Boş kasa yönlendirme işçileri : 1,834 (2. Durak)
- Toplama işçileri : 0,176 (3. Durak)
- Dolu kasa yönlendirme işçileri : 3,218 (4. Durak)
- Kasalama işçileri : 0,309 (5. Durak)
- Kasalama ve İstifleme işleri yardımcısı (Ayakçı) : 0,766 (6. Durak)
- Su dağıtma işçisi : 4,861 (7. Durak)

Dikkat edilirse, toplama ve kasalama işçilerinin kapasitelerinin oldukça düşük, diğer duraklardaki işçilerin kapasitelerinin ise daha yüksek olduğu

görülmektedir. Uygulamada, bu duraklarda çalışan işçi sayıları diğerlerine göre daha çok olmaktadır. Belli bir işin çok sayıda işçi ile yapılması, o işin daha çok emek gerektirdiğini göstermekte ve dolayısı ile de kişi başına düşen iş kapasitesi değeri azalmaktadır.

Bütün duraklardaki iş kapasitelerini, eşit veya birbirine çok yakın değerlere getirebilmek bu sorunun çözümü demektir. Bu nedenle, düşük kapasiteli işlerin yapıldığı duraklara ek işçilerin yerleştirilmesi gerekmektedir. Ekipte bulunan en yüksek kapasite değerinin saptanıp, diğer kapasite değerlerine oranlanması gerekmektedir. Burada su dağıtma işinin kapasitesi en yüksek değerdir. Toplama işi ise en düşük değeri temsil etmektedir.

$$I_1 = \frac{K_{\text{su dağıtma işçisi}}}{K_1} = \frac{4,861}{0,998} = 4,8 \cong 5 \text{ adet} \quad (\text{kasa taşıma})$$

işçi bulunur. Örneğimizde elde ettiğimiz sayı çalışan insan adedini ifade etmektedir. Bu nedenle ondalık olarak ifade edilememeli ve en yakın tam sayıya yuvarlanmalıdır.

Bilindiği gibi boş kasaların dağıtımında ve dolu kasaların toplanıp tezgah yerine taşınmasında traktör ve römork kullanılmaktadır. Burada çalışacak olan işçilerden bir tanesi traktör operatörüdür. Diğer duraklarda çalışması gereken işçi sayıları da şu şekildedir.

$$I_2 = \frac{K_{\text{su dağıtma işçisi}}}{K_2} = \frac{4,861}{1,834} = 2,6 \cong 3 \text{ adet} \quad (\text{boş kasa yönlendirme})$$

$$I_3 = \frac{K_{\text{su dağıtma işçisi}}}{K_3} = \frac{4,861}{0,176} = 27,6 \cong 28 \text{ adet} \quad (\text{toplama})$$

$$I_4 = \frac{K_{\text{su dağıtma işçisi}}}{K_4} = \frac{4,861}{3,218} = 1,5 \cong 2 \text{ adet} \quad (\text{dolu kasa yönlendirme})$$

$$I_5 = \frac{K_{\text{su dağıtma iscisi}}}{K_5} = \frac{4,861}{0,309} = 15,7 \cong 16 \text{ adet} \quad (\text{kasalama})$$

$$I_6 = \frac{K_{\text{su dağıtma iscisi}}}{K_6} = \frac{4,861}{0,766} = 6,3 \cong 6 \text{ adet} \quad (\text{ayakçı})$$

$$I_7 = \frac{K_{\text{su dağıtma iscisi}}}{K_7} = \frac{4,861}{4,861} = 1,0 \cong 1 \text{ adet} \quad (\text{sucu})$$

Burada elde ettiğimiz rakamlar toparlandığı takdirde aşağıdaki gibi bir tablo karşımıza çıkmaktadır.

Boş kasa dağıtma, dolu kasa taşıma ve boşaltma işinde (I ₁)	05 işçi
Boş kasa yönlendirme işinde (I ₂)	03 işçi
Toplama işinde (I ₃)	28 işçi
Dolu kasa yönlendirme işinde (I ₄)	02 işçi
Kasalama işinde (I ₅)	16 işçi
Kasalama ve İstifleme işleri yardımcılığı (Ayakçı) işinde (I ₆)	06 işçi
Su dağıtma işinde (I ₇)	01 işçi
TOPLAM	61 işçi

Elde edilen bu ekibe “Teorik Ekip” adı verilmiştir. Çünkü burada bulunan rakamlar “Zamandan Yararlanma Katsayı”ları (ZYK) ve Günlük Çalışma Süresi (GÇS) hesaplamalara dahil edilmediğinden gerçeği yansıtmamaktadır. Çünkü saha çalışmaları sırasında yalnızca “Fiili Çalışma Süreleri” (FÇS) ölçülerek iş kapasiteleri hesaplanmıştır. Ayrıca kapasite değerleri birim saat için düzenlenmiş olduğundan, GÇS ile çarpılmalıdır.

Zamandan yararlanma katsayısı, fiili çalışma süresinin günlük toplam çalışma süresine oranlanması ile bulunabilmektedir. Günlük çalışma süresine sadece kısa dinlenme süreleri eklenmiş, öğle arası dahil edilmemiştir. Böylece domates hasadında çalışan işçilere ait zamandan yararlanma katsayıları aşağıdaki gibi bulunmuştur.

Boş kasa dağıtma, dolu kasa taşıma ve boşaltma işçileri, (ZYK ₁)	: 0,769
Boş kasa yönlendirme işçileri, (ZYK ₂)	: 0,824
Toplama işçileri, (ZYK ₃)	: 0,842
Dolu kasa yönlendirme işçileri, (ZYK ₄)	: 0,913
Kasalama işçileri, (ZYK ₅)	: 0,883
Kasalama ve İstifleme işleri yardımcısı (Ayakçı), (ZYK ₆)	: 0,878
Su dağıtma işçisi, (ZYK ₇)	: 0,738

Her durak için teorik üretim miktarı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanır. Bu değerler işçi sayısı ve kapasiteden giderek bulunduğu için birbirine yakın değerlerdir. Genel bir hesaplama için bunların ortalaması kullanılacaktır.

$$UMD_n = I_n * GÇS * ZYK_n * K_n$$

$$UMD_1 = I_1 * GÇS * ZYK_1 * K_1 = 4,8 * 9 * 0,769 * 0,998 = 33,15 \text{ t}$$

$$UMD_2 = I_2 * GÇS * ZYK_2 * K_2 = 2,6 * 9 * 0,824 * 1,834 = 35,36 \text{ t}$$

$$UMD_3 = I_3 * GÇS * ZYK_3 * K_3 = 27,6 * 9 * 0,842 * 0,176 = 36,81 \text{ t}$$

$$UMD_4 = I_4 * GÇS * ZYK_4 * K_4 = 1,5 * 9 * 0,913 * 3,218 = 39,66 \text{ t}$$

$$UMD_5 = I_5 * GÇS * ZYK_5 * K_5 = 15,7 * 9 * 0,883 * 0,309 = 38,55 \text{ t}$$

$$UMD_6 = I_6 * GÇS * ZYK_6 * K_6 = 6,3 * 9 * 0,878 * 0,766 = 38,13 \text{ t}$$

$$UMD_7 = I_7 * GÇS * ZYK_7 * K_7 = 1 * 9 * 0,738 * 4,861 = 32,28 \text{ t}$$

Belirli bir ürün miktarını esas alarak ekip oluşturmak istendiğinde, bu ekibin uygun işçi sayılarını ortaya koymak ve teorik veriler yardımıyla hesaplama yapmak için teorik değerleri uygun değerlere çevirecek bir katsayı kullanılmalıdır. Bu katsayı (A) istenilen üretim miktarı ile teorik ekibin üretim miktarının oranlanmasıyla elde edilebilir.

$$A = \frac{IUM}{UMD_{n \text{ ort}}}$$

Her durak için günlük üretim miktarlarının aritmetik ortalaması alınır.

$$UMD_{n,ort} = \frac{\sum UMD_n}{n}$$

$$UMD_{n,ort} = (UMD_1 + UMD_2 + UMD_3 + UMD_4 + UMD_5 + UMD_6 + UMD_7) / 7$$

$$UMD_{n,ort} = (33,15 + 35,36 + 36,81 + 39,66 + 38,55 + 38,13 + 32,28) / 7 = 36,27 \text{ t/h}$$

$$A = \frac{20}{36,27} = 0,55$$

Bulunan ekip desen katsayı, teorik ekip desenindeki sayılarla çarpılır ve istenilen sürede, istenilen üretim miktarı için her durakta çalışması gereken işçi sayıları elde edilir. Böylece teorik ekip desenine bağlı olarak, uygun ekip deseni elde edilmiş olmaktadır.

$$UI_n = A * I_n$$

$$UI_1 = 0,55 * 4,8 = 2,64 \approx 03$$

$$UI_2 = 0,55 * 2,6 = 1,43 \approx 01$$

$$UI_3 = 0,55 * 27,6 = 15,18 \approx 15$$

$$UI_4 = 0,55 * 1,5 = 0,82 \approx 01$$

$$UI_5 = 0,55 * 15,7 = 8,63 \approx 09$$

$$UI_6 = 0,55 * 6,3 = 3,46 \approx 03$$

$$UI_7 = 0,55 * 1,0 = 0,55 \approx 01$$

Son yapılan hesaplamalar sonucunda, günde yaklaşık 20 ton domates hasat edebilecek şekilde oluşturulması gereken uygun ekip yapısı aşağıdaki gibi çıkmaktadır.

Boş kasa dağıtma, dolu kasa taşıma ve boşaltma işinde (Taşıyıcı)	03 işçi
Boş kasa yönlendirme işinde (Boşçu)	01 işçi
Toplama işinde (Toplayıcı)	15 işçi
Dolu kasa yönlendirme işinde (Dolucu)	01 işçi
Kasalama işinde (Tezgahçı)	9 işçi
Kasalama ve İstifleme işleri yardımcılığı işinde (Ayakçı)	03 işçi
Su dağıtma işinde (Sucu)	01 işçi
TOPLAM	33 işçi

Geliştirilen bu modeller sayesinde hasat ekipleri, ihtiyaca ve değişen durumlara (çalışma süresi, ürün ihtiyacı vb.) göre, bilgisayar ortamında çok kısa bir sürede oluşturulabilir hale getirilmiştir.

Burada kurulmuş olan ekip, günlük üretim miktarı ve günlük çalışma süresi dikkate alınarak oluşturulmuş, koşullara uygun olan ekiptir. Ancak en ekonomik ekip olduğu söylenemez. İstenilen üretim miktarı azaldıkça, duraklarda çalışan işçi sayıları da azalacaktır. Bu azalma rakamsal olarak orantılı olacaktır. Ancak rakamlar işçi sayılarını ifade ettiği için tam sayıya, yuvarlanmalıdır. Diğer dikkat edilmesi gerek husus ise duraklarda çalışan işçi sayılarının 1'in altına düşemeyeceğidir. Bu durumda yapılacak olan iş iyice azaldığı için boşta geçen süreler artmaya başlayacağı için bazı duraklarda verimlilik düşecektir. Ancak bu değişimin önemsenmeyecek kadar küçük olduğu hesaplamalarda da görülmektedir (Çizelge 4.13). Sonuç olarak teorik ekip deseninden hareketle üretilen daha küçük ve daha büyük ekiplerinde aynı verimlilikte çalışabileceği görülmektedir.

Çizelge 4.13. Farklı Sayılardaki Ekiplerin Ton Başına İşçilik Maliyetleri

Ekipler	Toplam İşçi Sayısı (Adet)	Toplam İşçilik (YTL)	Maliyet (YTL/t)	Teorik ekibe göre fark (YTL)
Uygun Ekip (80 t için)	124	2.484,00	31,05	-0,31
Teorik Ekip (39 t için)	61	1.223,00	31,36	0,00

Uygun Ekip (20 t için)	32	644,00	32,20	0,84
Uygun Ekip (10 t için)	17	343,00	34,30	2,94

Kurulmuş olan bu model, özellikle domates üretimi yapan, günlük üretimleri en az 10 ton olan ve profesyonelce çalışan büyük işletmeler içindir. Bu çalışma, Çukurova Bölgesinde sebze üretimi yapan tüm işletmelerin aynı ekipleri kurup, aynı yöntemleri kullanarak çalıştıklarını göstermez. Modeller özellikle büyük üretim yapan işletmeler için yapılmıştır. Bu tür büyük organizasyonlara, çok sayıda hasat işçisi çalıştırdıkları için, büyük işletmeler ihtiyaç duymaktadırlar. Bu nedendir ki, hasat incelemeleri yapmak için özellikle büyük üretim gerçekleştiren işletmeler seçilmeye çalışılmıştır.

Burada elde edilen teorik ekip deseni ovada çalışan ekiplerin ortalama değeridir. Dolayısıyla elde edilen kapasite değerleri bu ekiplerin değerlerini yansıtır. Ancak bu değerin, elde edilebilecek en iyi değer olduğu söylenemez. Başka hasat desenleriyle ya da başka yörelerde uygulanan farklı yöntemlerde daha iyi veya kötü sonuçlar alınabilir. Burada özellikle vurgulanmak istenen, bu ekiplerin modellenebilirliğidir.

Domates bitkisi hasadında, uygulamada var olan ekip deseni ve model kullanılarak hesaplanmış olan ekip deseni Çizelge 4.14'te verilmiştir. Değerler 36 ton ürünün 9 saatte toplanması koşulları içindir.

Çizelge 4.14. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri

Hasat işleri	Uygulamada Kullanılan Hasat Ekip Deseni	Modelde Kurulan Hasat Ekip Deseni
Boş dolu kasa taşıma	4	5
Boş kasa yönlendirme	2	3
Toplama	24	27
Dolu kasa yönlendirme	1	1

Kasalama	13	15
Ayakçı (yükleme)	5	6
Su dağıtma	1	1

Modelde kurulan hasat ekip deseniyle, uygulamada var olan ekip deseni arasında biraz fark bulunmakla birlikte birbirine çok yakın çıkmaktadır.

Hıyar bitkisi hasadında, uygulamada var olan ekip deseni ve model kullanılarak hesaplanmış olan ekip deseni Çizelge 4.15’de verilmiştir. Değerler 2,3 ton ürünün 5 saatte toplanması koşulları içindir.

Çizelge 4.15. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri

Hasat işleri	Uygulamada Kullanılan Hasat Ekip Deseni	Modelde Kurulan Hasat Ekip Deseni
Toplama	7	8
Taşıma	1	1
Kasalama	1	1

Modelde kurulan hasat ekip deseniyle, uygulamada var olan ekip deseni arasında küçük farklar bulunmakla birlikte birbirine çok yakın çıkmaktadır.

Kabak bitkisi hasadında, uygulamada var olan ekip deseni ve model kullanılarak hesaplanmış olan ekip deseni Çizelge 4.16’da verilmiştir. Değerler 1 ton ürünün 5 saatte toplanması koşulları içindir.

Çizelge 4.16. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri

Hasat işleri	Uygulamada Kullanılan Hasat Ekip Deseni	Modelde Kurulan Hasat Ekip Deseni
Toplama	5	6
Taşıma	1	1
Kasalama	1	1

Modelde kurulan hasat ekip deseniyle, uygulamada var olan ekip deseni arasında küçük farklar bulunmakla birlikte birbirine çok yakın çıkmaktadır.

Patlıcan bitkisi hasadında, uygulamada var olan ekip deseni ve model kullanılarak hesaplanmış olan ekip deseni Çizelge 4.17’de verilmiştir. Değerler 6,5 ton ürünün 8 saatte toplanması koşulları içindir.

Çizelge 4.17. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri

Hasat işleri	Uygulamada Kullanılan Hasat Ekip Deseni	Modelde Kurulan Hasat Ekip Deseni
Toplama	10	11
Taşıma	3	4
Çuv.Boşalt-ÇekiTaşı	1	1
Kasalama	4	4
Ayakçı (yükleme)	2	2

Modelde kurulan hasat ekip deseniyle, uygulamada var olan ekip deseni arasında küçük farklar bulunmakla birlikte birbirine çok yakın çıkmaktadır.

Kıvırcık Marul (Salata) bitkisi hasadında, uygulamada var olan ekip deseni ve model kullanılarak hesaplanmış olan ekip deseni Çizelge 4.18’de verilmiştir. Değerler 10 ton ürünün 8 saatte toplanması koşulları içindir.

Çizelge 4.18. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri

Hasat işleri	Uygulamada Kullanılan Hasat Ekip Deseni	Modelde Kurulan Hasat Ekip Deseni
Sandık ve kağıt taşıma	2	2
Kesim	4	5
Kağıt serme	2	2
Kasalama	3	5
Bağlama	1	1

Yükleme	3	4
---------	---	---

Modelde kurulan hasat ekip deseniyle, uygulamada var olan ekip desenleri arasında küçük farklar bulunmakla birlikte birbirine çok yakın çıkmaktadır.

Pırasa bitkisi hasadında, uygulamada var olan ekip deseni ve model kullanılarak hesaplanmış olan ekip deseni Çizelge 4.19’da verilmiştir. Değerler 7 ton ürünün 9 saatte toplanması koşulları içindir.

Çizelge 4.19. Uygulamada Yer Alan ve Model Kullanılarak Hesaplanmış Olan Ekip Desenleri

Hasat işleri	Uygulamada Kullanılan Hasat Ekip Deseni	Modelde Kurulan Hasat Ekip Deseni
Söküm	4	3
Çamur kök kesme	3	3
Yığın yapma	1	1
Soyum	30	24
Aynalama	6	5
Taşıma	2	1
Demetleme	8	6
Bağlama	2	2
Kuyruk Kesme	2	2

Modelde kurulan hasat ekip deseniyle, uygulamada var olan ekip desenleri arasında küçük farklar bulunmakla birlikte birbirine çok yakın çıkmaktadır.

4.5. İşçilik Maliyeti Hesabı

Sebze üretimi yapılan bir işletmede, hasat için harcanan işçilik giderinin görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre toplam işçilik giderlerinin yaklaşık %70 ‘i kadar olduğu görülmüştür. Hasadı gerçekleştirebilmek için oluşturulacak olan ekibin günlük maliyetinin bilinmesi de bir işletme için oldukça önemlidir.

Tarımda çalışan işçilerin ücretlendirilmesi erkek ve bayan işçilerde farklı yapılmaktadır. Çukurova Bölgesi'nde elciler derneğinde tüccarlar o yılın işçi gündeliklerini (yevmiye) belirlerler. 2008 yılının gündelik ücreti bayanlar için 18,5 YTL, erkek işçiler için ise 22,5 YTL olarak belirlenmiştir. Ekip deseni bilgilerinden ve gündelik değerlerinden yararlanarak maliyet hesaplanmaktadır. Tüketim malzemeleri hesaba dahil edilmemiştir.

Saha çalışmaları sırasındaki gözlem ve deneyimler sonrasında elde edilen bilgiler doğrultusunda, işçilik maliyetini model de hesaplayabilmek için bazı kısıtlar kullanmak gerekmektedir. Bular;

- 1) Ağır ve zor olan bazı işler (taşıma, yükleme, bağlama, ayakçılık gibi) sadece erkek işçiler tarafından yapılır.
- 2) Özen gösterilmesi gereken paketlenme, demetleme, kasalama gibi işler ise sadece bayan işçiler tarafından yapılır.
- 3) Diğer işler (toplama gibi) hem erkek hem de bayan işçiler tarafından yapılabilir.

4.5.1. Domates Hasadında İşçilik Maliyeti

Domates hasadında yedi durak (Boş dolu kasa taşıma, boş kasa yönlendirme, toplama, dolu kasa yönlendirme, kasalama, ayakçı (yükleme) ve su dağıtma işçisi) bulunmaktadır. Domates hasadında işçilik maliyetinin hesaplanabilmesi için geçerli olan kısıtlar şunlardır;

- 1) Taşıma, boş-dolu kasa yönlendirme ve yükleme işlerini erkek işçiler yapmaktadır. Ayrıca yükleme işini kasalama işçisi yardımcısı olan ayakçılar ve istifçiler birlikte yapmaktadırlar. Kurulmuş olan ekipte her 3 ayakçıya 1 adet istifçi olacak şekilde ayarlama yapılmalıdır.
- 2) Toplama, kasalama ve su dağıtma işlerini yapan grupların bayan işçilerden oluşmaktadır.

Erkek işçi sayısı = taşıyıcı sayısı + boşcu sayısı + dolucu sayısı + ayakçı sayısı

Bayan işçi sayısı = toplayıcı sayısı + kasalama işçisi sayısı + sucu sayısı

Taşıyıcı maliyeti = erkek gündelik * taşıyıcı sayısı

Toplayıcı maliyeti = bayan gündelik * toplayıcı sayısı

Boşcu maliyeti = erkek gündelik * boşcu sayısı

Dolucu maliyeti = erkek gündelik * dolucu sayısı

Kasalama maliyeti = bayan gündelik * kasalama işçisi sayısı

Ayakçı maliyeti = erkek gündelik * ayakçı sayısı

Sucu maliyeti = bayan gündelik * sucu sayısı

Erkek maliyeti=taşıyıcı maliyeti+boşcu maliyeti+dolucu maliyeti+ayakçı maliyeti

Bayan maliyeti = toplayıcı maliyeti + kasalama işçisi maliyeti + sucu maliyeti

Toplam işçilik maliyeti = erkek maliyeti + bayan maliyeti

2008 yılı için hasat işçiliğinde geçerli olan gündelik değerler dikkate alındığında, domates hasadında çalıştırılan bir ekip için olası işçilik maliyetlerine bir örnek aşağıdaki gibi olacaktır.

Hasat işleri	Hasat Ekip Deseni	Gündelik (YTL)	Miktar (YTL)
Boş dolu kasa taşıma	2 (erkek)	22,5	45,00
Boş kasa yönlendirme	1 (erkek)	22,5	22,50
Toplama	15 (bayan)	18,5	277,50
Dolu kasa yönlendirme	1 (erkek)	22,5	22,50
Kasalama	9 (bayan)	18,5	166,50
Ayakçı (yükleme)	3 (erkek)	22,5	67,50
Su dağıtma	1 (bayan)	18,5	18,50
Toplam	32	-	620,00

4.5.2. Hıyar Hasadında İşçilik Maliyeti

Hıyar hasadında üç durak (toplama, taşıma ve kasalama) bulunmaktadır. Yükleme, genellikle kasalama işi toplama ve taşıma işi bitirildikten sonra yine aynı kişiler tarafından yapılmaktadır. Bu nedenle yükleme işi için ayrı eleman çalıştırılmaz ve maliyet hesabına dahil edilmez. Hıyar hasadında işçilik maliyetinin hesaplanabilmesi için geçerli olan kısıtlar şunlardır;

- 1) Toplama işini her iki cins de yapabildiği için maliyet hesabında toplama işçilerinin yarısının erkek, diğer yarısının da bayan işçilerden oluştuğu varsayılmıştır.
- 2) Taşıma işini erkek işçilerin,
- 3) Kasalama işini ise bayan işçilerin yaptığı kabul edilmiştir.

Erkek işçi sayısı = (toplayıcı sayısı / 2) + taşıyıcı sayısı

Bayan işçi sayısı = (toplayıcı sayısı / 2) + kasalayıcı sayısı

Toplayıcı maliyeti erkek = erkek gündelik * (toplayıcı sayısı / 2)

Toplayıcı maliyeti bayan = bayan gündelik * (toplayıcı sayısı / 2)

Taşıyıcı maliyeti = erkek gündelik * taşıyıcı sayısı

Kasalayıcı maliyeti = bayan gündelik * kasalayıcı sayısı

Erkek maliyeti = toplayıcı maliyeti erkek + taşıyıcı maliyeti

Bayan maliyeti = toplayıcı maliyeti bayan + kasalayıcı maliyeti

Toplam işçilik maliyet = erkek maliyeti + bayan maliyeti

4.5.3. Kabak Hasadında İşçilik Maliyeti

Kabak hasadında üç durak (toplama, taşıma, kasalama) bulunmaktadır. Kabak hasadında işçilik maliyetinin hesaplanabilmesi için geçerli olan kısıtlar şunlardır;

- 1) Toplama işini her iki cins de yapabildiği için maliyet hesabında toplama işçilerinin yarısının erkek, diğer yarısının da bayan işçilerden oluştuğu varsayılmıştır.
- 2) Taşıma işini erkek işçilerin,

3) Kasalama işini ise bayan işçilerin yaptığı kabul edilmiştir.

Erkek İşçi Sayısı = Gerçek Taşıyıcı Sayısı + (Gerçek Toplayıcı Sayısı / 2)

Bayan İşçi Sayısı = Gerçek Kasalayıcı Sayısı + (Gerçek Toplayıcı Sayısı / 2)

Toplayıcı Maliyeti Erkek = Erkek Gündelik * (Gerçek Toplayıcı Sayısı / 2)

Toplayıcı Maliyeti Bayan = Bayan Gündelik * (Gerçek Toplayıcı Sayısı / 2)

Toplayıcı Maliyeti = Toplayıcı Maliyeti Erkek + Toplayıcı Maliyeti Bayan

Taşıyıcı Maliyeti = Erkek Gündelik * Gerçek Taşıyıcı Sayısı

Kasalayıcı Maliyeti = Bayan Gündelik * Gerçek Kasalayıcı Sayısı

Erkek İşçi Maliyeti = Toplayıcı Maliyeti Erkek + Taşıyıcı Maliyeti

Bayan İşçi Maliyeti = Toplayıcı Maliyeti Bayan + Kasalayıcı Maliyeti

Toplam İşçilik Maliyeti = Toplayıcı Maliyeti+Taşıyıcı Maliyeti+Kasalayıcı Maliyeti

4.5.4. Patlıcan Hasadında İşçilik Maliyeti

Patlıcan hasadında beş durak [toplama, taşıma, çuval boşaltma-çeki taşıma, kasalama ve yükleme (ayakçılar ve istifçi)] bulunmaktadır. Patlıcan hasadında işçilik maliyetinin hesaplanabilmesi için geçerli olan kısıtlar şunlardır;

1) Toplama ve kasalama işlerini bayan işçiler yapmaktadır.

2) Taşıma, çuval boşaltma-çeki taşıma ve yükleme işlerini erkek işçiler yapmaktadır. Ayrıca yükleme işini kasalama işçisi yardımcısı olan ayakçılar ve istifçiler birlikte yapmaktadırlar. Kurulmuş olan ekipte her 3 ayakçıya 1 adet istifçi olacak şekilde ayarlama yapılmalıdır.

Erkek işçi sayısı = taşıyıcı sayısı + çuval boşalt çeki taşıyıcı sayısı + ayakçı istifçi sayısı

Bayan işçi sayısı = toplayıcı sayısı + kasalayıcı sayısı

Toplama maliyeti = bayan gündelik * toplayıcı sayısı

Taşıma maliyeti = erkek gündelik * taşıyıcı sayısı

Çuval boşalt çeki taşı maliyeti = erkek gündelik * çuval boşalt çeki taşıyıcı sayısı

Kasalama maliyeti = bayan gündelik * kasalayıcı sayısı

Ayakçı istifçi maliyeti = erkek gündelik * ayakçı istifçi sayısı

Erkek maliyeti = taşıma maliyeti+çuval boşalt çeki taşı maliyeti+ayakçı istifçi maliyeti

Bayan maliyeti = toplama maliyeti + kasalama maliyeti

Toplam işçilik maliyet = erkek maliyeti + bayan maliyeti

4.5.5. Kıvırcık Marul (Salata) Hasadında İşçilik Maliyeti

Marul hasadında altı durak [sandık ve kağıt taşıma, kesim, kağıt serme, kasalama, bağlama ve yükleme (+1 istifçi)] bulunmaktadır. Marul hasadında işçilik maliyetinin hesaplanabilmesi için geçerli olan kısıtlar şunlardır;

- 1) Sandık ve kağıt taşıma, bağlama ve yükleme işlerini erkek işçiler yapmaktadır. Yükleme işinde bir adet istifleyici bulunmaktadır.
- 2) Kesim, kağıt serme ve kasalama işini bayan işçiler yapmaktadır.

Erkek işçi sayısı = sandık kağıt taşıyıcı sayısı + bağlayıcı sayısı + yükleyici sayısı

Bayan işçi sayısı = kesimci sayısı + kağıt serici sayısı + kasalayıcı sayısı

Sandık kağıt taşıma maliyeti = erkek gündelik * sandık kağıt taşıyıcı sayısı

Kesim maliyeti = bayan gündelik * kesimci sayısı

Kağıt serme maliyeti = bayan gündelik * kağıt serici sayısı

Kasalama maliyeti = bayan gündelik * kasalayıcı sayısı

Balgama maliyeti = erkek gündelik * bağlayıcı sayısı

Yükleme maliyeti = erkek gündelik * yükleyici sayısı

Erkek maliyeti = sandık kağıt taşıma maliyeti + balgama maliyeti + yükleme maliyeti

Bayan maliyeti = kesim maliyeti + kağıt serme maliyeti + kasalama maliyeti

Toplam işçilik maliyet = erkek maliyeti + bayan maliyeti

4.5.6. Pırasa Hasadında İşçilik Maliyeti

Pırasa hasadında dokuz durak (söküm, çamur kesme, yığın yapma, soyum, aynalama, taşıma, demetleme, bağlama, kuyruk kesme) bulunmaktadır. Pırasa hasadında işçilik maliyetinin hesaplanabilmesi için geçerli olan kısıtlar şunlardır;

- 1) Söküm, yığın yapma, taşıma, bağlama ve kuyruk kesme işlerini erkek işçiler yapmaktadır.
- 2) Çamur kesme, soyum, aynalama ve demetleme işlerini bayan işçiler yapmaktadır.

Erkek işçi sayısı = sökücü sayısı + yığınca sayısı + taşıyıcı sayısı + bağlayıcı sayısı + kuyrukçu sayısı

Bayan işçi sayısı = çamurcu sayısı + soyucu sayısı + aynacı sayısı + tezgahçı sayısı

Söküm maliyeti = erkek gündelik * sökücü sayısı

Çamur maliyeti = bayan gündelik * çamurcu sayısı

Yığın maliyeti = erkek gündelik * yığınca sayısı

Soyum maliyeti = bayan gündelik * soyucu sayısı

Ayna maliyeti = bayan gündelik * aynacı sayısı

Taşıma maliyeti = erkek gündelik * taşıyıcı sayısı

Tezgah maliyeti = bayan gündelik * tezgahçı sayısı

Balgama maliyeti = erkek gündelik * bağlayıcı sayısı

Kuyruk maliyeti = erkek gündelik * kuyrukçu sayısı

Erkek maliyeti = Söküm maliyeti + Yığın maliyeti + Taşıma maliyeti + Balgama maliyeti + Kuyruk maliyeti

Bayan maliyeti = Çamur maliyeti + Soyum maliyeti + Ayna maliyeti + Tezgah maliyeti

Toplam işçilik maliyet = Erkek maliyeti + Bayan maliyeti

4.6. Malzeme Hesabı

Bilindiği gibi, sebze ve meyvelerin hasadı esnasında toplama, taşıma vb. işler için yardımcı aletler veya makineler kullanılmaktadır. Ürünün pazara sunulabilmesi için de kağıt, ip, kasa vb. paketleme malzemelerine gereksinim duyulmaktadır.

Bu bölümde sebze hasadının gerçekleştirilebilmesi için ihtiyaç duyulan malzeme, alet vb. hangi miktarlarda olması gerektiği hesaplanmaya çalışılmıştır. Saha çalışmaları sırasında elde edilen verilerden faydalanılarak hangi malzemeden ne kadar ihtiyaç duyulduğu ton ürün başına hesaplanabilmektedir. İhtiyaç duyulan malzeme hesabı için ton başına adet veya ağırlık cinsinden malzeme miktarını belirten katsayılar elde edilmiştir. İstenilen üretim miktarı ile bu katsayıların çarpılması sonucu gerekli olan malzeme ve alet miktarları kolayca hesaplanabilmektedir. Örneğin domates hasadında kullanılan malzemeler için;

- ❖ Günlük 20 ton ürünün taşınması için 1 adet traktör ve çift asklı römork,
- ❖ 1 römorka sığabilecek yaklaşık plastik taşıma kasa adedi 100, 100 adet kasada tarlada dolum için bırakılmalıdır, toplam 200 adet,
- ❖ Her toplama işçisi için 1 adet taşıma kovası (%20 kadar yedek olmalı)
- ❖ 1 ton ürünün paketlenmesi sırasında 42 adet (%20 kadar yedek olmalı) iki sıralı ahşap kasa gerekmektedir.

Dolayısıyla modelde kullanılan hesaplama işlemleri aşağıda verildiği şekilde yapılmaktadır.

$$\text{Traktor} = \text{IUM} * (1 / 20)$$

$$\text{Römork} = \text{IUM} * (1 / 20)$$

$$\text{Taşıma kasası} = \text{Römork} * 100 * 2$$

$$\text{Toplama kovası} = \text{Gerçek Toplayıcı Sayısı} * 1,2$$

$$\text{Kasa iki sıralı} = \text{IUM} * 42 * 1,2$$

Burada;

IUM: İstenilen üretim miktarıdır.

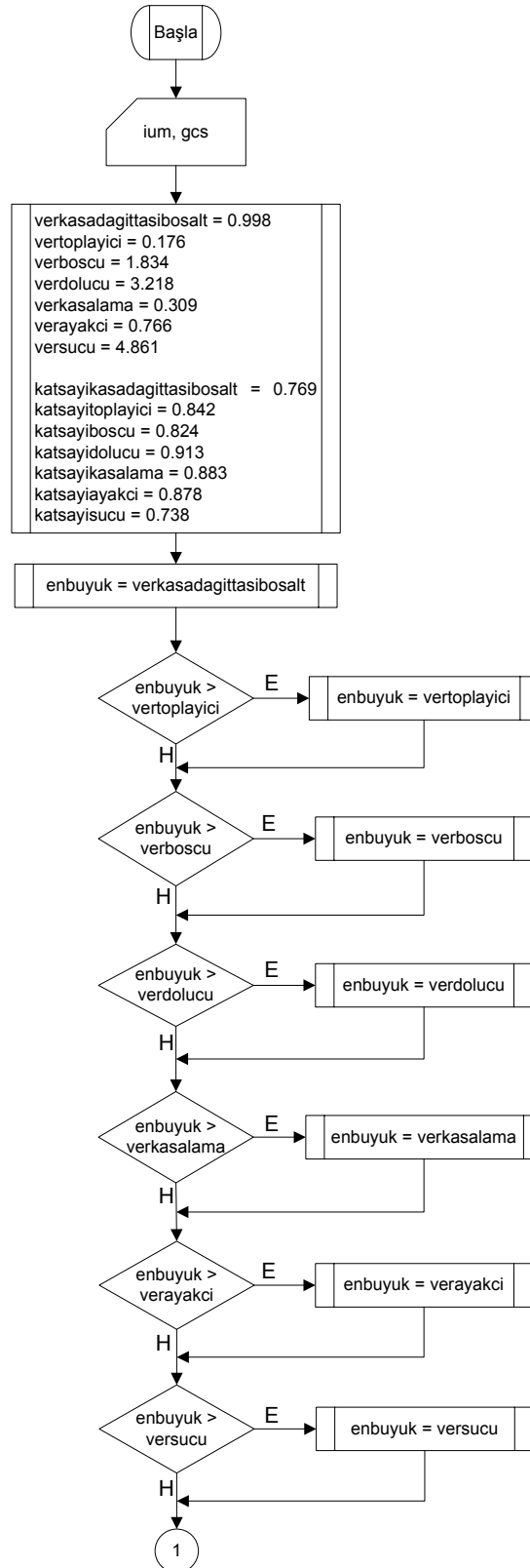
4.7. Paket Program

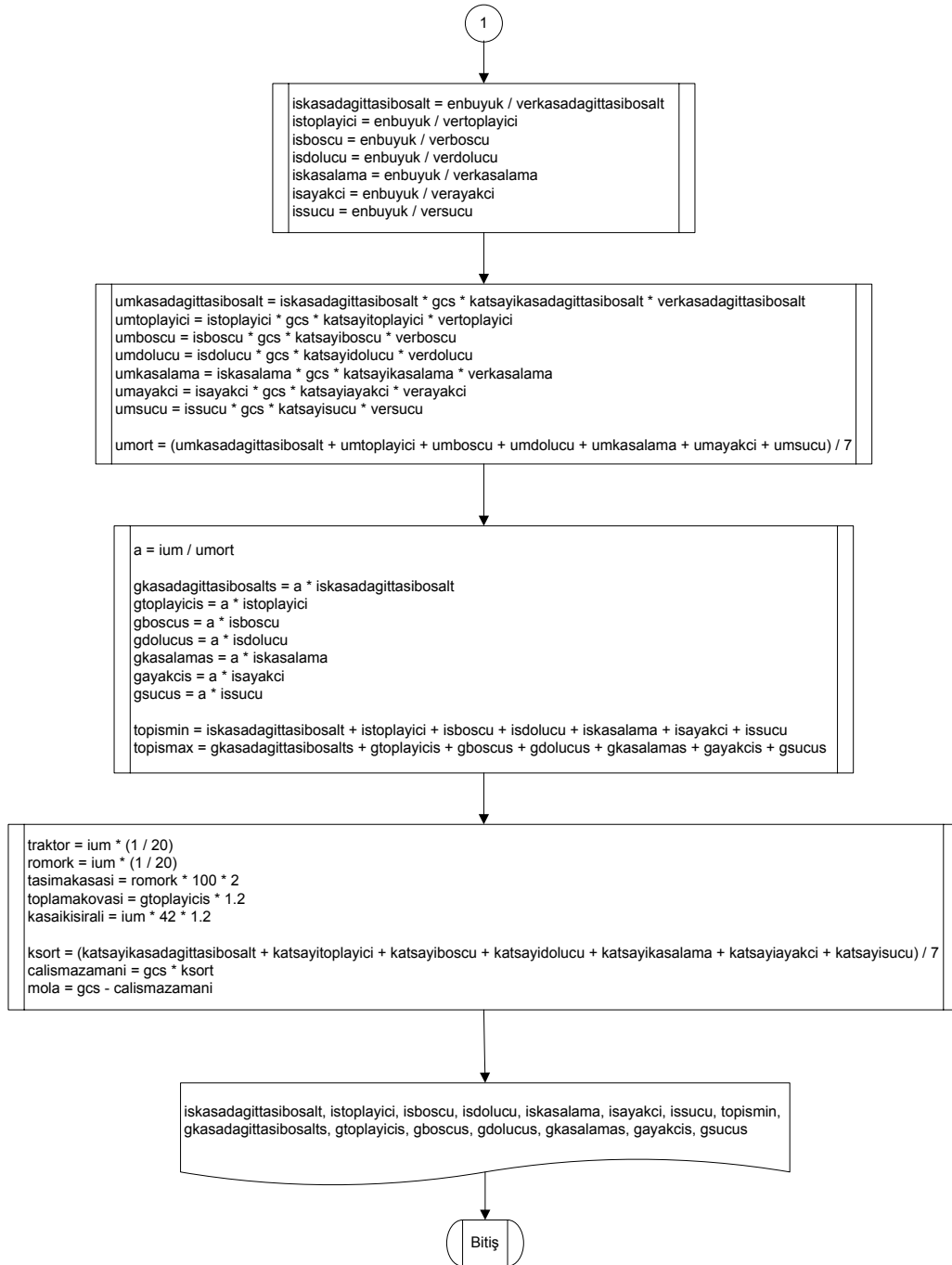
Visual Basic paket programı kullanılarak “Hasat Ekibi Deseni”, “Hasat Maliyeti”, “Malzeme Gereksinimi” ve “Dinlenme Zamanları” hesaplanabilir hale getirilmiştir. Bu değerlerin hesabı için arazi çalışmaları sonucunda elde edilen veriler program yazımı esnasında veri ve katsayı olarak kullanılmıştır.

Paket programın yazılabilmesi için öncelikle akış şemasının oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle, çalışmamıza esas olan tüm sebze türleri için birer akış seması oluşturulmuş ve daha sonra da paket programlar yazılmıştır. Domates sebzesi için hazırlanmış olan akış şeması Şekil 4.83’de görülmektedir.

Program kendisine verilen kapasite değerlerinden en büyük değere sahip olanını, rakamların büyüklüklerini birbirine göre karşılaştırma yaparak bulmaktadır. Bulduğu en büyük değer ile diğer kapasite değerlerini oranlayarak teorik ekipte yer alacak işçi sayılarını hesaplayabilmektedir.

Bu paket programın “Visual Basic” dilinde yazılmış olan kodları, tezin son kısmında yer alan “Ekler” bölümünde verilmiştir.





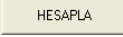
Şekil 4.83. Domates hasadı için yazılmış olan programın akış şeması.

Program şu şekilde çalışmaktadır. “Hasat Ekibi Deseni”, “Hasat Maliyeti”, “Malzeme Gereksinimi” ve “Dinlenme Zamanları” değerlerinin hesaplanabilmesi

için ilk önce “Günlük Üretim Miktarı” ve “Günlük Çalışma Süresi” değerleri program tarafından istenmektedir. Bu rakamlar uygun kutucuklara girildikten sonra “Hasat Ekip Deseni” sekmesinde yer alan **HESAPLA** butonuna basılarak hesaplama işlemi başlatılır. Bu sekmede “Teorik Ekip” ve “Üretim Miktarına Göre Ekip Deseni” ayrı ayrı hesaplanarak verilmektedir. “Teorik Hasat Ekip Deseni”, olması gereken optimum hasat ekibinin yapısını vermektedir. Ayrıca her desen içerisinde yer alacak toplam işçi sayıları da alt kısımlarında verilmektedir. Bu paket programlar çalışmalarımıza konu olan her sebze türü için ayrı ayrı düzenlenmiştir. Örneğin domates sebzesi için yapılmış olan programın ara yüzüne ve “Hasat Ekip Deseni” sekmesine ait resim Şekil 4.84’te verilmiştir.

Şekil 4.84. Domates hasadında kullanılmak üzere yazılmış olan programın arayüzü, “Hasat Ekip Deseni” sekmesi.

İkinci sekmede yer alan “Hasat Maliyeti (İşçilik)” değerleri için ise, programa ilk olarak erkek ve bayan işçiler için ayrı ayrı gündelik miktarlarının girilmesi gerekmektedir. Uygun kutucuklara gündelik miktarları girildikten sonra burada yer

alan  butonuna basılarak işlem tamamlanmaktadır. Burada “Erkek İşçi Maliyeti”, “Bayan İşçi Maliyeti” ve “Toplam İşçi Maliyeti” değerleri ayrı ayrı verilmektedir. Bu sekmeye ilişkin resim Şekil 4.85’de verilmiştir.

Şekil 4.85. “Hasat Maliyeti (İşçilik)” sekmesi.

Bilindiği gibi sebzelerin hasadı gerçekleştirilirken bir takım alet ve malzemelere gereksinim duyulmaktadır. Hasadı yapılacak olan sebze türüne göre gereksinim duyulan kasa, çuval, bıçak, ip, ambalaj kağıdı, traktör, römork vb. şeylerin neler ve hangi miktarlarda olacağı da bu program tarafından hesaplanabilmektedir. Bu değerler “Malzeme Gereksinimi” sekmesinde yer almaktadır. Bu sekmeye ait resim Şekil 4.86’da görülmektedir.

The screenshot shows a software window titled "DOMATES". Inside, there's a "Frame1" containing two input fields: "İSTENİLEN GÜNLÜK ÜRETİM MİKTARI (ton)" and "GÜNLÜK ÇALIŞMA SÜRESİNİ (saat)". To the right of these fields are two buttons: "FORMU TEMİZLE" and "ÇIKIŞ". Below this frame is a tabbed interface with four tabs: "HASAT EKİP DESENİ", "HASAT MALİYETİ (İŞÇİLİK)", "MALZEME GEREKSİNİMİ" (which is currently selected), and "ZAMANLAR". The "MALZEME GEREKSİNİMİ" tab contains a table with five rows, each representing a different piece of equipment or material. Each row has a text label, an input field, and the unit "adet".

Malzeme	Miktar	Birim
Traktör.....		adet
Römork.....		adet
Taşıma Kasası.....		adet
Toplama Kovası.....		adet
Ambalaj Kasası (İki sıralı büyük, depozitolu)....		adet

Şekil 4.86. “Malzeme Gereksinimi” sekmesi.

Programda son olarak “Zamanlar” sekmesi yer almaktadır. Burada daha önce kullanıcı tarafından girilmiş olan “Toplam Çalışma Zamanı” hesaplanmış olan diğer değerler ile kıyaslanabilmesi için yeniden sunulmaktadır. “Fiili Çalışma Zamanı” ve “Günlük Çalışma Süresindeki Toplam Dinlenme Miktarı” ise hesaplanmış değerler olarak burada verilmektedir. “Fiili Çalışma Zamanı”, “Toplam Çalışma Zamanı”ndan “Günlük Çalışma Süresindeki Toplam Dinlenme Miktarı”nın çıkarılmasıyla elde edilmektedir. Bu sekmeye ait resim Şekil 4.87’de verilmiştir.

The screenshot shows a software window titled 'DOMATES'. Inside, there's a 'Frame1' section with two input fields: 'İSTENİLEN GÜNLÜK ÜRETİM MİKTARI (ton)' and 'GÜNLÜK ÇALIŞMA SÜRESİNİ (saat)'. To the right of these are two buttons: 'FORMU TEMİZLE' and 'ÇIKIŞ'. Below this is a tabbed interface with four tabs: 'HASAT EKİP DESENİ', 'HASAT MALİYETİ (İŞÇİLİK)', 'MALZEME GEREKSİNİMİ', and 'ZAMANLAR'. The 'ZAMANLAR' tab is active and shows three input fields: 'Toplam Çalışma Zamanı (saat)', 'Fali Çalışma Zamanı (saat)', and 'Günlük Çalışma Süresindeki Toplam Dinlenme Miktarı (saat)'.

Şekil 4.87. “Zamanlar” sekmesi.

4.8. Prototip Pırasa Hasat Makinesi

4.8.1. Kavramsal Tasarımı

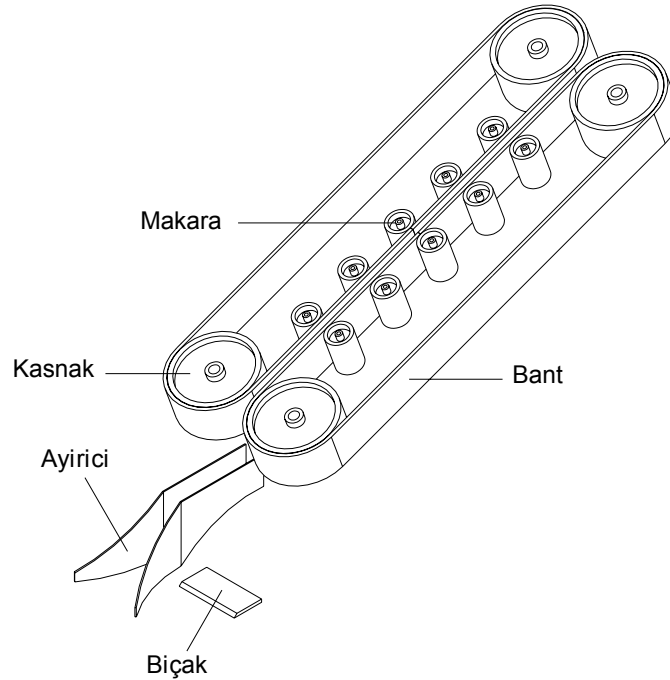
Pırasanın el ile hasadında, bitkinin özellikleri ve tüketicinin talepleri doğrultusunda yapılan işlemler, bitkilerin topraktan sökülmesi, dış yaprakların soyulması, demetleme tezgahlarına taşınması, bitkilerin demetleme yapılarak paketlenmesi ve demetlerin bağlanması olarak özetlenebilir. Bu işlemler içerisinde en fazla güç gerektiren ve ilk yapılması gereken iş bitkinin sökülerek topraktan ayrılmasıdır. Söküm esası ile çalışacak olan bir makine tasarımı bitkiye dair yapılan incelemeler sonucunda aşağıdaki kıstaslar göz önünde bulundurulmuştur.

- Pırasa bitkisi, köküyle birlikte pazarlanmaktadır. Bu nedenle, tüm bitkiyi sökmek gerekmektedir.
- Bitki sıraya ekilmektedir ve sıra üzerinden sökülmelidir.

- Bitkinin sökülebilmesi için gerekli kuvvetler oldukça yüksek olduğu için kök kesme ve toprak gevşetme amaçlı bir bıçak kullanılmalıdır.
- Bitki sık bir şekilde sıraya ekili olduğu için sökümün de sürekli yapılması gerekmektedir. Makine ilerlemesi ve söküm işlemi aynı anda yapılacak ve duraksız çalışılacaktır.

4.8.2. Mekanik Tasarım

Yukarıda sayılan kıstaslar göz önünde bulundurulduğunda, prototip makinenin ana organları, bir adet ayırıcı, bir adet bıçak ve bitkileri söküp tarla yüzeyinden uzaklaştıracak bantlar ile bu bantlara hareket verecek olan kasnaklar ve baskı makaralarından oluşmaktadır (Şekil 4.88).



Şekil 4.88. Prototip Pırasa Hasat Makinası'nda olması tasarlanan ana elemanlar.

Bitki hasat işlemi sırasında ilk olarak makinenin ön kısmında bulunan “Ayırıcı” ile temas edecektir. Ayırıcı, bitki gövdesinin dik durmasını, aşağı doğru sarkmış olan yaprakların kısmen de olsa toplanarak bant tarafından daha iyi kavranmasını ve traktör sürücünün makineyi sıra üzerinde daha düzgün tutmasını

sağlayacaktır. Ayırıcı içerisinde düzgün bir şekilde duran bitki, bant tarafından alınmadan hemen önce köklerinin alt kısmından bir bıçakla kesilerek toprak ile olan bağları koparılacaktır.

Çizelge 4.20’de 10 adet bitkinin sökölme değerleri görölmektedir. Çizelge 4.21’de ise sökölme sırasında sap kısmı kopmuş, kök kısmı toprakta kalmış 5 adet bitkiye ait değerleri göstermektedir.

Çizelge 4.20. Pırasa Bitkisi Sökme Kuvvetleri

Ort. Kuvvet (N)	Ort. Çap (mm)	Ort. Toprak Nemi (%)
338,5 ± 105,7	25,55 ± 4,6	21,8 ± 0,60

Çizelge 4.21. Pırasa Bitkisi Kopma Kuvvetleri ve Kopma Çapları

Ort. Kuvvet (N)	Ort. Çap (mm)	Kopma Çapı (mm)	Ort. Toprak Nemi (%)
278,0 ± 88,9	23,85 ± 2,33	20,99 ± 4,95	21,8 ± 0,60

Çizelge 4.21’de görölen değerler ve uygulanan denemeler, pırasa bitkisinin sökümü sırasında makine kullanıldığı takdirde toprağın gevşetilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

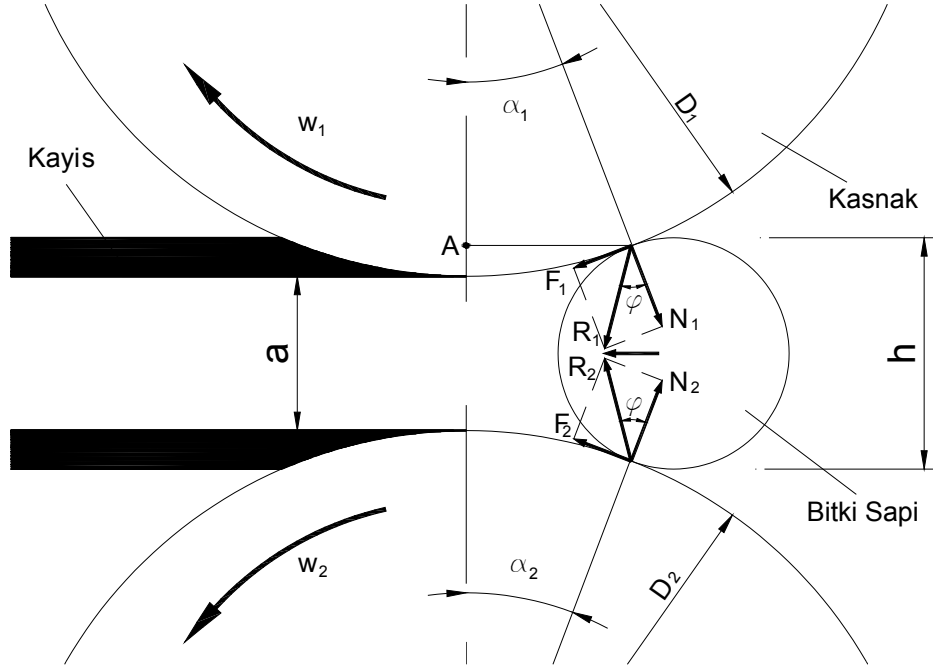
Kök bölgesinin hemen altından kesilmiş ve toprağı gevşetilmiş olan bitki, iki adet birbirine göre ters yönde dönen bant tarafından sıkıştırılarak yakalanacak ve belli bir eğim ile yukarıya ve geriye doğru alınacaktır. Ayrıca bitkilerin bantlar arasında ilerlerken kayıp düşmemesi için karşılıklı olarak yerleştirilmiş çok sayıda baskı makaraları bulunacaktır.

4.8.2.1. Düz Yüzeyli Tamburlar ile Sapların Yakalanma Koşulu

Düz yüzeyli, farklı hızlarda ve zıt yönlerde dönen tamburlar ile yakalama işleminde (Şekil 4.89), “ ω_1 ” ve “ ω_2 ” açısal hızlar olsun.

Tamburların çapları “ D_1 ” ve “ D_2 ”, ve aralarındaki açıklık da “ a ” olsun. Daha sonra, “ h ” kalınlığındaki bir sap üzerine etki eden düşey kuvvetler “ N_1 ” ve “ N_2 ” ve

tamburlara teğet olarak etki eden sürtünme kuvvetleri “ F_1 ” ve “ F_2 ” olsun (Klenin ve ark., 1986).



Şekil 4.89. Düz yüzeyli tamburlar ile bitki saplarının yakalanma koşullarını belirleyen diyagram.

Sap eksenindeki doğrultuda, bütün bu unsurlar toplanırsa, tamburların bitkileri yakalayabilmesi için gerekli koşulu gösteren eşitlik elde edilir.

$$F_1 \cdot \cos \alpha_1 + F_2 \cdot \cos \alpha_2 \geq N_1 \cdot \sin \alpha_1 + N_2 \cdot \sin \alpha_2$$

Mademki,

$$F_1 = N_1 \cdot \tan \varphi_1 \text{ ve } F_2 = N_2 \cdot \tan \varphi_2$$

φ_1 ve φ_2 tamburlar üzerindeki sapların hareketi için sürtünme açılarıdır. Bunları önceki eşitlikte yerine koyduğumuzda;

$$N_1 \cdot \tan \varphi_1 \cdot \cos \alpha_1 + N_2 \cdot \tan \varphi_2 \cdot \cos \alpha_2 \geq N_1 \cdot \sin \alpha_1 + N_2 \cdot \sin \alpha_2$$

bağıntısını elde ederiz. Şu an kullanımda olan makinalarda, “D₁” ve “D₂” çapları arasındaki fark küçüktür. Bu nedenle, şunlar öngörülebilir;

$$N_1 = N_2, \quad \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$$

İfade yeniden yazılırsa, tamburlar ile sapların yakalanması için gereken koşul şu hale gelir;

$$\tan \varphi_1 + \tan \varphi_2 \geq 2 \cdot \tan \alpha \quad (1)$$

Eğer;

$$\tan \varphi_1 + \tan \varphi_2 \leq 2 \cdot \tan \alpha$$

olursa, saplar tamburlar tarafından yakalanamayacaktır.

4.8.2.2. Bitki Saplarının Bantlar Arasında Taşınması

Pırasa bitkisi ile bant arasında oluşan statik sürtünme katsayısı “μ_s” 0,576 ve dinamik sürtünme katsayısı “μ_d” 0,485 olarak hesaplanmıştır. Makine üzerinde, pırasa bitkisi ile bant arasında oluşan ilişkide tam tutunma gerçekleştiği için hesaplamada statik sürtünme katsayısının kullanılması uygun görülmüştür.

Pırasa bitkisinin kayış-kasnak mekanizması ile ilk temasa geçtiği durumda, oluşan “α” açısının değeri ise (gerçek boyutlar kullanılarak) yaklaşık olarak 21° olarak ölçülmüştür (Şekil 4.89). Bu durumda,

$$\mu_s = 0,576 = \tan^{-1} \varphi \quad \varphi = 29^\circ$$

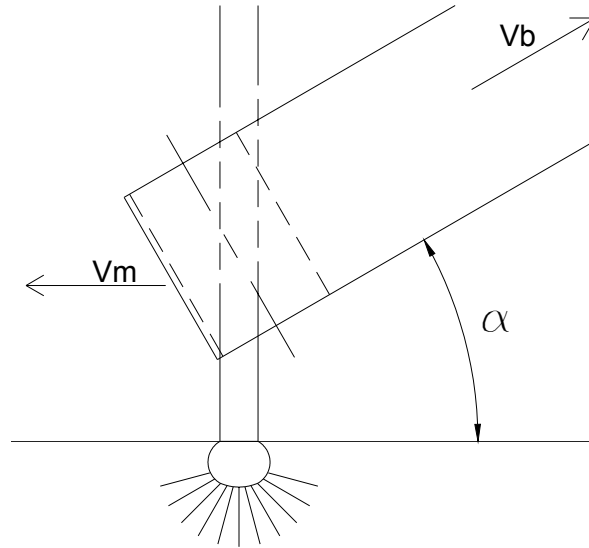
$$\tan 29 + \tan 29 \geq 2 \cdot \tan 21$$

$$0,97 \geq 0,76$$

olmaktadır. Sonuç olarak, tasarlanan büyüklükler kullanılarak bitki sapı kasnaklar ile yakalanabilmektedir.

Pırasa bitkisinin bantlar tarafından yukarı doğru kaldırılabilmesi için baskı makaralarını karşılıklı iten yayların baskı kuvvetlerinin de uygun bir şekilde hesaplanması gerekmektedir.

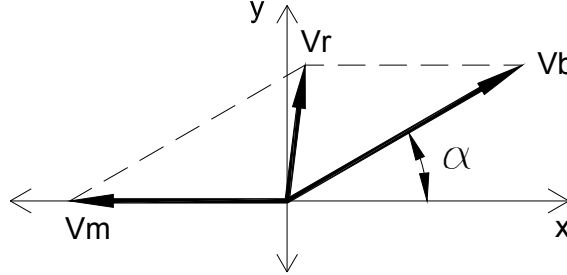
Kasnaklar arasına alınan bitkinin yatayla belirli bir açı yapan bantlar arasından kayıp düşmeden alınması ve tarla yüzeyinden yukarı doğru taşınması gerekmektedir. Yatayla belli bir açı (30° seçilmiştir.) yapan kayış-kasnak mekanizmalı bir sökme ünitesine sahip makinede oluşacak olan hızlar, makine ilerleme hızı ve bant hareket hızıdır (Şekil 5).



Şekil 4.90. Batlar arasına alınmak üzere olan bir pırasa bitkisi üzerine etkili olacak hızlar.

Makine ilerleme hızı ve bant hızının pırasa bitkisi üzerine yaptıkları etkiyi daha net tahlil edebilmek için her iki hızı da aynı orijin üzerinde bir araya getirdiğimiz takdirde Şekil 6'da yer alan bir sonuç çıkmaktadır. Hareketler ve hızlar

bir düzlem üzerinde gerçekleşmektedir. Makine hızı $-x$ yönünde ve bant hızı da x eksenine ile bir açı yapacak şekilde I. Bölgede yer alacaktır.

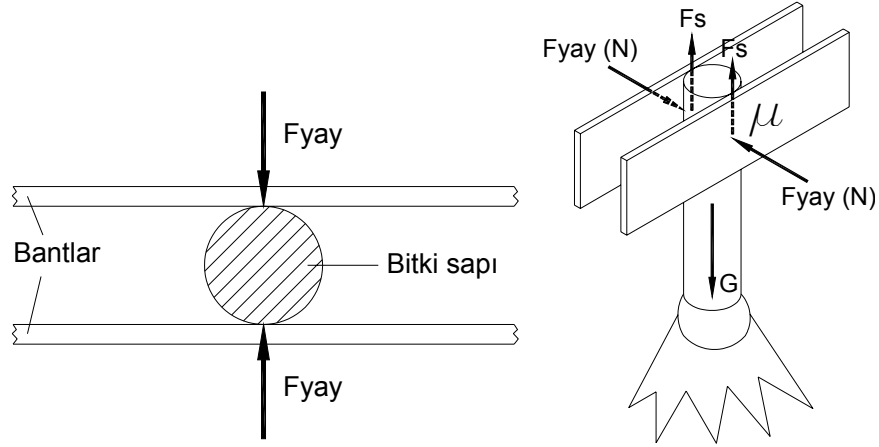


Şekil 4.91. Makine ilerleme hızı ile bant hızı arasındaki ilişki.

Bu durumda bu iki hızın bileşkesinin etkisinde kalan bitki y eksenine oldukça yakın bir yönde yukarı doğru hareket etmeye zorlanacaktır. Bant ilerleme hızı, makine ilerleme hızına göre %25 daha fazla olacak şekilde seçilmiştir. Makinenin ilerleme hızı 5 km/h (1,38 m/s) olarak düşünülmüştür. Dolayısıyla, bant hızı 6,25 km/h (1,73 m/s) olacaktır. Pırasanın yukarıya doğru çekilme hızı ise;

$$V_r = \sqrt{V_m^2 + V_b^2 + 2.V_m.V_b.Cos\alpha} = 3,15 \text{ km/h (0,87 m/s) olacaktır.}$$

Bantlar arasında sıkıştırılarak yükseltilmiş bir bitki üzerine etki eden kuvvetler ise şunlardır. Yere doğru yönelmiş olan “G” (bitki ve kök bölgesinde bulunan bir miktar toprak) ağırlığı, bitkinin bantlar arasından kaymadan durabilmesini sağlayan “Fs” sürtünme kuvvetleri ve sürtünme kuvvetlerinin oluşmasını sağlayan “Fyay” kuvvetleridir (Şekil 7).



Şekil 4.92. Bantlar arasında bulunan pırasa sapı üzerine etkili kuvvetler.

Baskı yaylarının uygulayacağı kuvvetleri hesaplayabilmek için aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$N = \frac{F_s}{\mu} \quad N \geq G \text{ olmalıdır.}$$

Burada,

μ : Sürtünme katsayısı (-),

F_s : Sürtünme kuvveti (N),

N : Normal kuvvettir (N) ve

G : Toplam Ağırlık (Bitki ve Kök bölgesindeki bir miktar toprak).

Uygun yay baskı kuvvetlerinin kullanılması ile bitkiler bant tarafından sökülebilecek ve taşınabilecektir.

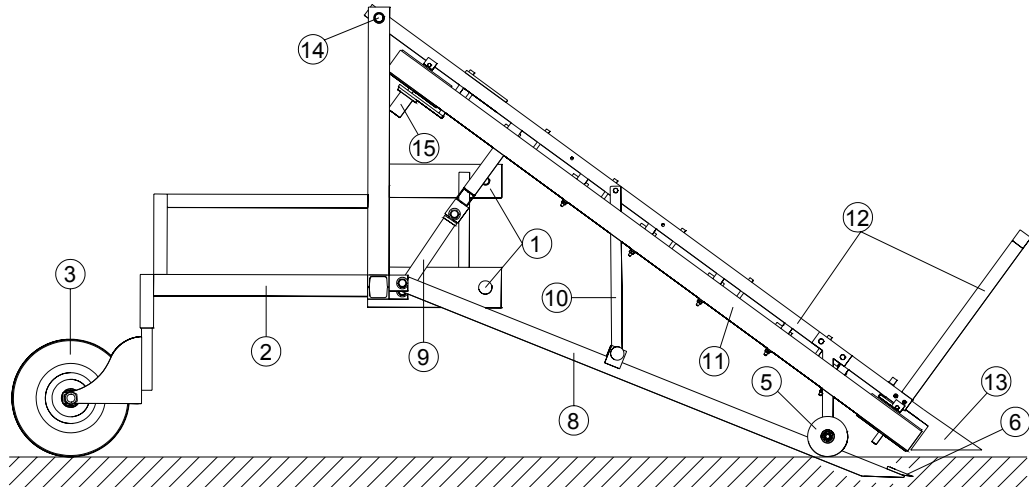
4.8.2.3. Prototip Makina

Bu çalışmada öncelikli olarak bir prototip pırasa hasat makinası tasarımı ve imalatı amaçlanmıştır. Pırasa hasadında söküm işi, emek yoğun iş olduğu için öncelikle bu sorunun çözümü için çalışılmıştır. Prototip olarak tasarımı ve bilgisayar ortamında çizimleri yapılan makinenin üretimi için T.C. Sanayi Bakanlığı destekli ve özel bir firma ortaklığında çalışmalar sürdürülmektedir.

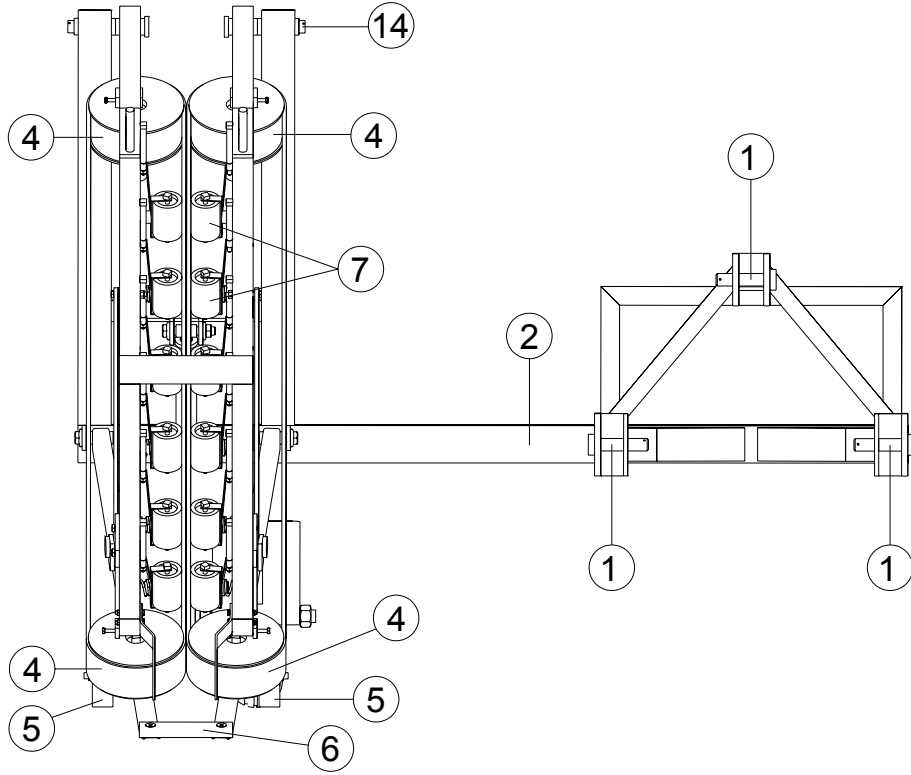
Prototip makinenin Şekil 4.92 ve 4.93'deki resimlerde çalışma konumundaki solyan ve ön görüntüleri yer almaktadır.

Makinenin ana organları şunlardır;

- 1-Üç nokta askı sistemi,
- 2-Ana çatı,
- 3-Sarhoş tekerlek,
- 4-Sökme ve taşıma kasnakları
- 5-Derinlik ayar tekerlekleri,
- 6-Bıçak,
- 7-Baskı makaraları,
- 8-Bıçak kirişi,
- 9-Hidrolik silindir,
- 10-Ara bağlantı kolu,
- 11-Düz kayış,
- 12-Toplayıcı çatısı,
- 13-Ayırıcılar,
- 14-Toplayıcı ünite mafsalı,
- 15-Hidrolik motor.

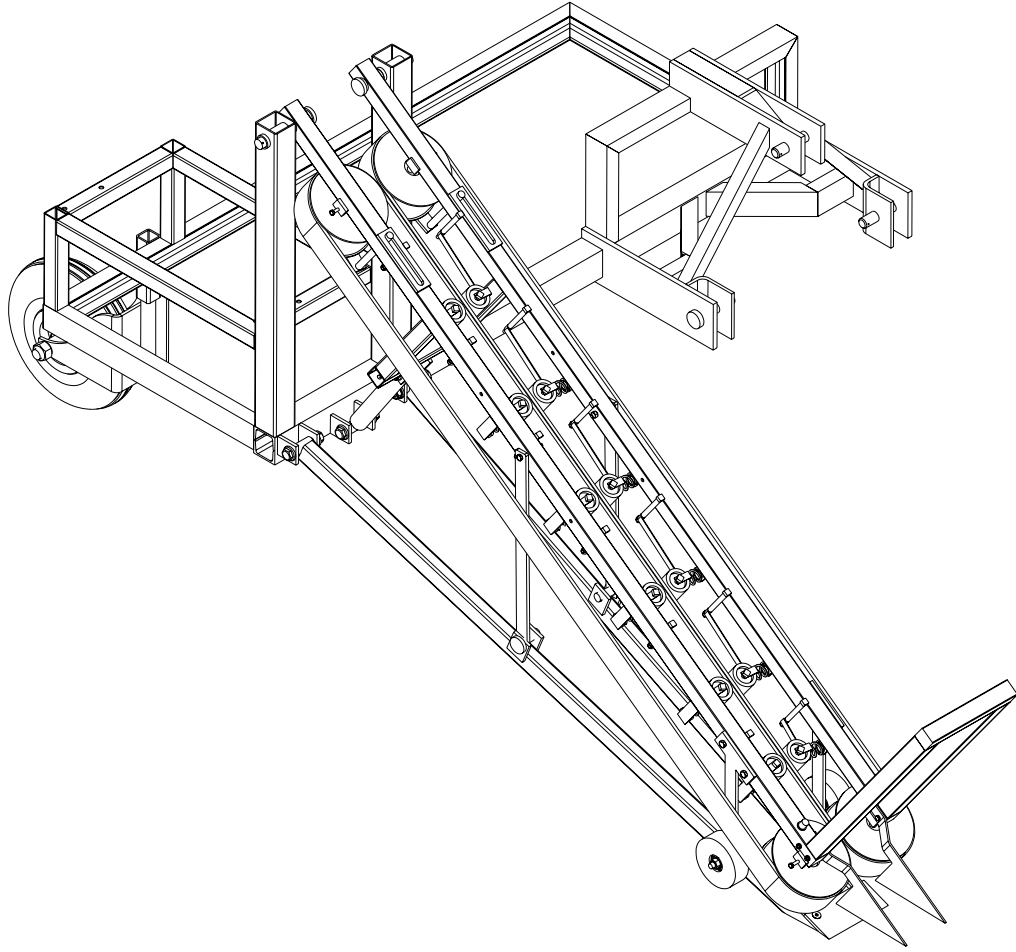


Şekil 4.93. Prototip Pırasa Hasat Makinası'nın sol yandan görünüşü
(Çalışma konumunda).



Şekil 4.93. Prototip Pırasa Hasat Makinası'nın önden görünüşü (Çalışma konumunda).

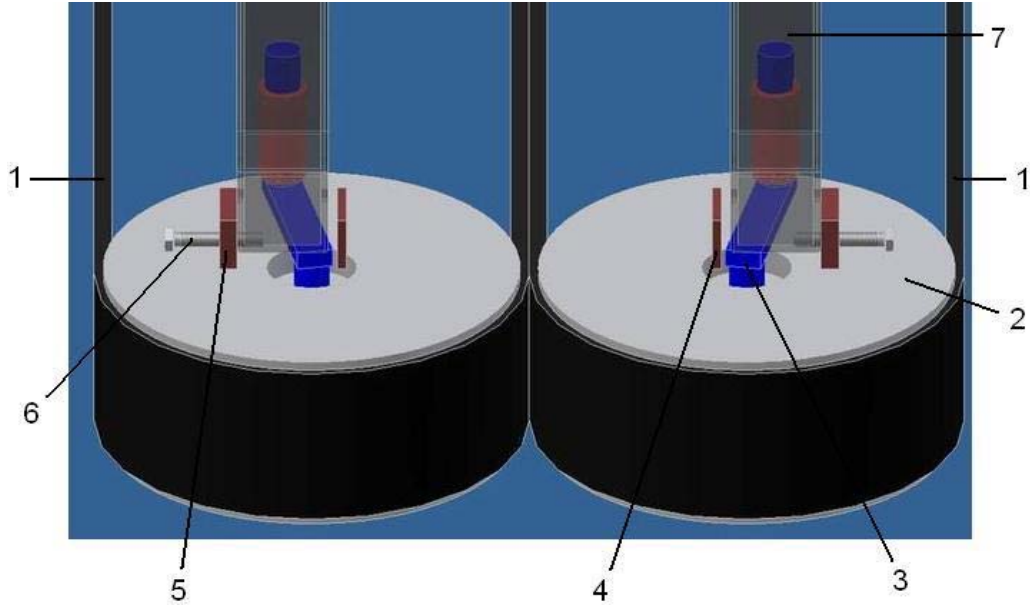
İlk olarak makinenin bir traktör üzerine nasıl yerleştirileceği üzerinde durulmuş ve üç nokta askı sistemine bağlanarak çalıştırılması uygun görülmüştür. Ayrıca makine traktörün sağ yan tarafında çalışacak ve bitkileri tek sıra halinde hasat edecektir. Şekil 4.94'de ise Prototip Pırasa Hasat Makinası'nın izometrik görünüşü yer almaktadır.



Şekil 4.94. Prototip Pırasa Hasat Makinası'nın izometrik görünüşü
(Çalışma konumunda).

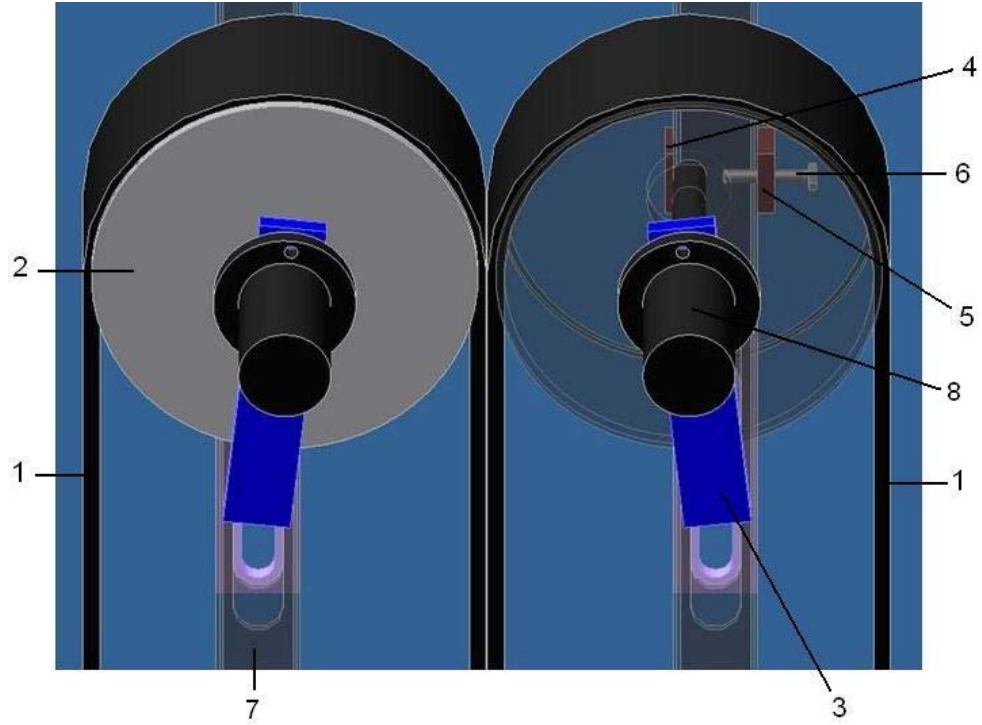
Makinanın sökme ve toplama işini gerçekleştirecek olan kısmında daha önce de bahsedildiği gibi kayış-kasnak mekanizması kullanılmıştır. Kasnakların sökücü-toplayıcı organın şasesine sabit bağlanmasının, farklı çaplardaki bitki gövdelerinin alınması sırasında sorun oluşturacağı düşünülmüştür. Bu nedenle kasnakların yatay düzlemde belirli sınırlar içerisinde hareket edebilmesini sağlayan düzenekler geliştirilmiştir (Şekil 4.95). “Z” kolun alt miline kasnaklar yataklanmıştır. Üst mili ise toplayıcı ünite çatısına mafsallanmıştır. Böylece kasnaklar, kayış gergi kuvvetleri sayesinde birbirine doğru sürekli olarak basılmaktadır. İki kasnak arasına bitki girdiğinde ise kasnaklar dışa doğru açılarak bitkinin zarar görmeden taşınmasına

müsaade etmektedirler. Kasnakların birbirlerine dengesiz basmasını ve dışa doğru aşırı açılmalarını engellemek üzere hareket sınırlayıcı elemanlar kullanılmıştır.



Şekil 4.95. Ön kasnaklarda yatay düzlemde belirli sınırlar içerisinde hareket imkanı sağlayan düzenek. (1-Kayış, 2-Kasnak, 3-“Z” kol, 4-İç sınırlayıcı, 5-Dış sınırlayıcı, 6-Sınırlama civatası, 7-Toplayıcı ünite çatısı)

Benzer bir düzenek arka kasnaklar için düşünülmüştür. Ancak arka kasnaklar aynı zamanda tahrik amaçlı kullanıldığından, burada kullanılan düzenekte “L” kol kullanılmıştır (Şekil 4.96). “L” kolun yatay uzantısına hidrolik motor bağlanmıştır. Düşey mili ise toplayıcı ünite çatısına mafsallanmıştır. Kasnak ise hidrolik motor miline yataklanmıştır. Böylece kasnaklar, kayış gergi kuvvetleri sayesinde birbirine doğru sürekli olarak basılmaktadır. İki kasnak arasına bitki girdiğinde ise kasnaklar dışa doğru açılarak bitkinin zarar görmeden geçmesine müsaade etmektedirler. Kasnakların birbirlerine dengesiz basmasını ve dışa doğru aşırı açılmalarını engellemek üzere hareket sınırlayıcı elemanlar kullanılmıştır.

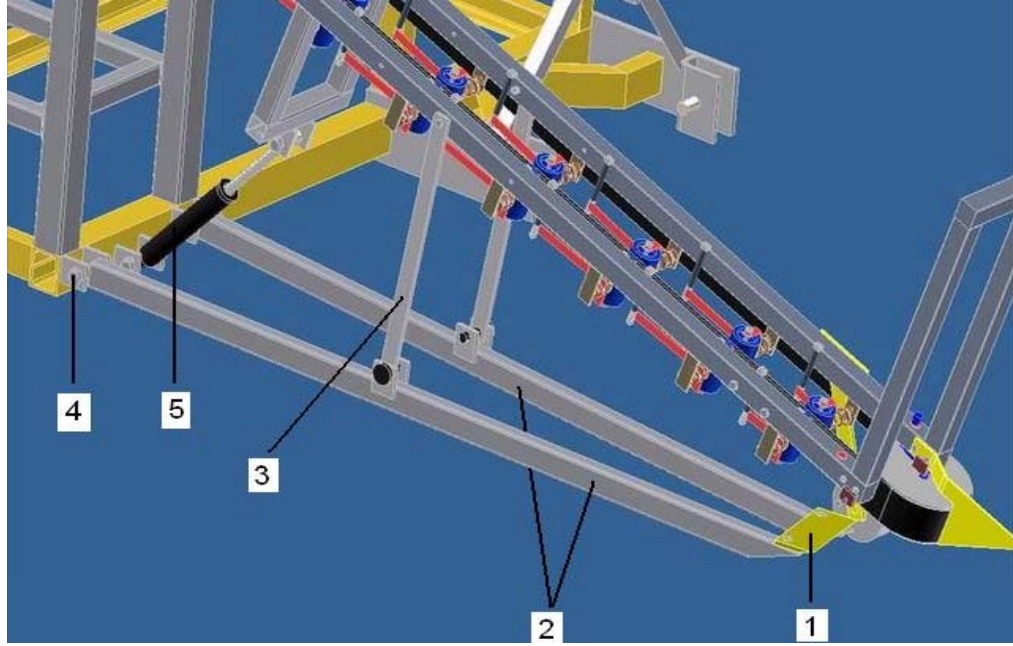


Şekil 4.96. Arka kasnaklarda yatay düzlemede belirli sınırlar içerisinde hareket imkanı sağlayan düzenek. (1-Kayış, 2-Kasnak, 3-“L” kol, 4-İç sınırlayıcı, 5-Dış sınırlayıcı, 6-Sınırlama civatası, 7-Toplayıcı ünite çatısı, 8-Hidrolik motor)

Makinanın toplayıcı ünitesinde bulunan bantlara hareket, hidrolikmotor kullanılarak verilecektir.

Pırasa bitkisinin topraktan sökölme kuvvetleri oldukça yüksek olduğu için bitkinin kök bölgesinin hemen altından kesilmesi ve bu bölgenin kısmen de olsa gevşetilmesi gerekliliği daha önce vurgulanmıştı. Bu amaçla, bu işi gerçekleştirecek bir kesme düzeneği tasarlanmıştır. Düzenek, bıçak kirişleri ve bıçaktan oluşacak şekilde düzenlenmiştir (Şekil 4.97). Bıçak bitkiyi kök bölgesinin hemen altından keserek tutunma kuvvetini azaltmakta, kök bölgesinde bulunan toprağı kısmen parçalamakta ve bitkiyi bir miktar yukarı doğru kaldırmaktadır. Bu sayede kayışların bitki gövdesini daha rahat ve daha az dirençler karşılayarak yakalaması düşünülmüştür. Bıçak iki adet kirişe bağlanarak daha karalı hale getirilmiş ve bu

kirişlerde ana çatıya mafsallanarak bağlanmıştır. Bu sayede tüm toprak dirençleri kirişler üzerinden ana kirişe aktarılmıştır.



Şekil 4.97. Kesme düzeneği. (1-Bıçak, 2-Bıçak kirişi, 3- Ara bağlantı kolu, 4- Kiriş mafsalı, 5-Hidrolik silindir)

Sıra başı dönüşlerinde ve makinenin yol konumuna getirilmesinde, toplayıcı ünitenin yukarı kaldırılması veya tarla yüzeyine indirilmesi işlemini bir hidrolik silindir yerine getirmektedir (Şekil 4.97). Silindirin gövdesi ana şaseye, piston ucu ise toplayıcı ünite çatısına bağlanmıştır.

Alt kısımdan bıçak tarafından kesilen ve kök bölgesi toprağı gevşetilen pırasa bitkisi, ön kasnaklar tarafından yakalanıp bant boyunca belli bir açıda yukarı doğru taşınırken bantlar arasından kayıp düşmemesi için bantların birbirine doğru belirli bir kuvvetle basılması gerekmektedir. Bu işlevi yerine getirebilmek amacıyla çok sayıda ve karşılıklı yerleştirilmiş baskı makaraları kullanılmıştır. Baskı makaralarını birbirine doğru iten yayların baskı kuvvetlerinin bulunmasında, bitki ile bant arasında var olan statik sürtünme katsayısından faydalanılmıştır. Kökünde bir miktar toprak olan bitkinin yaklaşık olarak ağırlığı 20 N gelmektedir.

$$\mu = \frac{G}{N} \quad N = \frac{G}{\mu}$$

Burada;

μ : Statik sürtünme katsayısı (-),

G : Köküknde toprak olan bir bitkinin ağırlığı (N)

N : Yay baskı kuvveti (N)'dir.

$$N = \frac{G}{\mu} = \frac{20}{0,576} = 34,7 \text{ N}$$

değerinde bir yay baskı kuvveti gerekmektedir.

Pırasa hasadında traktörün uygun ilerleme hızı yaklaşık 3-5 km/h olarak seçilmiştir. Pırasa bitkilerinin, sökme ve toplama işlemi sırasında tıkanmalar oluşmaması için, bantlar arasında geriye doğru hareket hızının, ilerleme hızından yaklaşık %25-50 fazla olması planlanmıştır. Bu hızlardan yola çıkılarak yapılan hesaplamalar sonucunda bantları döndürecek olan kasnakların devir sayıları ortaya çıkmıştır. Bu devir sayıları kullanılarak da hareket iletim sistemi içerisindeki tüm kasnak çapları ve dişli sayıları hesaplanmıştır.

Bant hızı, aynı zamanda onu hareket ettiren kasnakların çevre hızıdır. 5 km/h (1,38 m/s) makine ilerleme hızında, bant hızı;

$$V_b = 1,38 * 1,25 = 1,725 \text{ m/s}$$

$$V_b = 1,38 * 1,5 = 2,07 \text{ m/s olur.}$$

Bant hızının 1,725 – 2,07 m/s arasında seçilmesi uygun olacaktır. Uygun değer denemeler sırasında ortaya kanulacaktır.

Çapı 0,23 m olan kasnağın devir sayısı;

$$V_{\zeta} = \frac{\pi * D * n}{60}$$

Burada;

V_{ζ} : Kasnağın çevresel hız (m/s)

D : Kasanağın çapı (m)

n : Kasnağın devir sayısı (min^{-1})

$$n = \frac{V_{\dot{\zeta}} * 60}{\pi * D} = \frac{1,725 * 60}{\pi * 0,23} = 143,2 \text{ min}^{-1}$$

Kasnak devri 150 – 200 min⁻¹ değerleri arasında kullanılabilir görünmektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bilindiği gibi, birçok sebzenin hasadında hala insan işgücü kullanılmaktadır. Çalışmada, öncelikle sebzelerin nasıl hasat edildikleri incelenmiştir. Araştırmalarımızda dikkate alınan tüm sebze türlerinin, Çukurova Bölgesi'nde elle hasat edildiği saptanmıştır. Sebze hasadında işçiler, birbiriyle bağlantılı ancak farklı işleri yapmak üzere bir arada çalışmaktadır. Hasat sırasında yapılan bu işler bitkilerin özelliklerine ve pazarın isteklerine göre çeşitlenmiştir.

Domates hasadı şu şekilde yapılmaktadır. Taşıma grubu tarafından daha önceden belirli hatlara bırakılmış olan boş plastik kasalar, “Boşçu” adı verilen işçiler tarafından tarladaki ürünün yoğunluğuna göre yönlendirilmektedir. Her bir toplama işçisi beraberinde bir adet toplama kovası taşımaktadır. Topladığı domatesleri yaklaşık 10 kg taşıma kapasitesi bulunan bu kovanın içerisine doldurmaktadır. Kovası dolan toplama işçisi, topladığı domatesleri biraz önce boşçunun organize etmiş olduğu boş plastik kasalar içerisine boşaltmaktadır. Toplama işçilerinin doldurmuş olduğu plastik kasalar tarla içerisinde birkaç hat üzerinde ve dağınık bir şekilde bırakılmaktadır. Dağınık bir şekilde bulunan bu kasalar, “Dolucu” adı verilen işçiler tarafından düzenlenerek römorkun kasaları toplamak için tekrar gireceği belirli hatlara düzgün bir şekilde yerleştirilmektedir. Taşıma grubu işçilerinin ekip içindeki görevi, boş plastik kasaları o gün hasat edilecek hatlara bırakmak, toplama grubu tarafından domates doldurulmuş olan kasaları römorka yüklemek, dolu kasaları kasalama grubunun bulunduğu yere taşımak ve boşaltmaktır.

Kasalama grubunun daha rahat ve kolay çalışabilmesi için tarlanın uygun bir yerinde üstü kapalı bir alan (hayme) oluşturulmaktadır. Taşıma grubu işçileri, tarladan topladıkları dolu kasaları kasalama grubu işçilerinin bulunduğu yere getirdikten sonra domatesleri bir yığın oluşturacak şekilde işçilerin ön kısmına boşaltmaktadır.

Kasalama işçisi, önüne boş ahşap kasa almakta ve domatesleri kasaya yerleştirmektedir. Domates hasadında, kasalama grubu içinde yer alan ayakçılar ise, dolu kasaları kasalama işçilerinin önünden alarak kamyon üzerindeki istifçilere vermektedirler. Her ayakçı aldığı dolu kasa yerine bir boş kasa vererek işin

devamlılığını sağlamaktadır. Domates hasadındaki son işlem olan yükleme işi, kamyon üzerinde bulunan ve kasaları düzgün bir şekilde yerleştiren istifçiler ve dolu kasaları kamyonu veren ayakçılar tarafından yapılmaktadır. Çizelge 5.1’de domates hasadında yapılan işler ve bu işleri yapan işçilerin işgücü kapasiteleri verilmiştir.

Çizelge 5.1. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri

Yapılan İşler	İşgücü Kapasiteleri (t/h)
Boş kasa dağıtma, dolu kasa taşıma ve boşaltma	0,998
Toplama	0,176
Boş kasa yönlendirme	1,834
Dolu kasa yönlendirme	3,218
Kasalama	0,309
Yükleme	0,780

Hıyar hasadında yapılan ilk iş, o gün hasadı yapılacak seranın içindeki hatların baş kısmına, ürünün durumuna göre yeteri kadar boş çuval veya boş kasaların dağıtılmasıdır. Toplayıcı grubunda bulunan toplama işçilerinin her biri ellerine birer adet plastik kova almakta ve sera içinde kendine düşen hat içinde ilerleyerek toplama işine başlamaktadırlar. Taşıma işçisi elinde bir adet boş çuvala birlikte seslenen işçinin yanına gitmekte ve kova çuvala boşaltılmaktadır. Taşıma işçisi bu şekilde birkaç işçi elindeki kovayı boşattıktan sonra çuval dolmakta ve işçi bu çuvalı hattın başına taşınmaktadır. Sera içerisinde raylı taşıma arabası kullanan üreticilerde ise taşıma işçisi, boş kova verip dolu kovaları rayların üzerine dizilmiş olan kasalara boşaltmaktadır. Hemen peşinden de kasalama işçisi tarafından ürün kasa içine dizilmekte ve ikinci kalite olan meyveler ayrılmaktadır. Ürün çuvaldan plastik kasa içine boşaltıldıktan sonra kasa hafifçe silkelenmekte ve meyveler iyice oturtulmaktadır. Son olarak yükleme grubu işçileri bir araca (kamyon, kamyonet, pikap vb.) bu kasaları yüklemektedirler. Çizelge 5.2’de hıyar hasadında yapılan işler ve bu işleri yapan işçilerin işgücü kapasiteleri verilmiştir.

Çizelge 5.2. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri

Yapılan İşler	İşgücü Kapasiteleri (t/h)
Toplama	0,077
Taşıma	0,511
Kasalama	0,414

Kabak hasadı şu şekilde yapılmaktadır. Toplayıcı grubunda bulunan toplama işçilerinin her biri ellerine birer adet boş kova almakta ve belirlenmiş olan hatlara girerek, toplama işine başlamaktadırlar. Taşıma işçi bir adet boş kova vererek dolu kovayı almakta ve römork üzerindeki kasalama işçisine getirmektedir. Kasalama işçisi kovalar ile gelen ürünü plastik veya ahşap kasalar içerisine düzgün bir şekilde dizerek yerleştirmektedir. Çizelge 5.3’de kabak hasadında yapılan işler ve bu işleri yapan işçilerin işgücü kapasiteleri verilmiştir.

Çizelge 5.3. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri

Yapılan İşler	İşgücü Kapasiteleri (t/h)
Toplama	0,053
Taşıma	0,242
Kasalama	0,242

Patlıcan hasadı şu şekilde yapılmaktadır. Toplayıcı grubunda bulunan toplama işçilerinin her biri ellerine birer adet boş çuval almakta ve belirlenmiş olan hatlara girerek, toplama işine başlamaktadırlar. Taşıma işçilerinden yakında olan veya sorumlu olanı, bir adet boş çuval vererek dolu çuvalı almakta ve römork üzerindeki boşaltma işçisine getirmektedir. Taşıma işçisi tarafından römork üzerindeki çuval boşaltma işçisine verilen patlıcanlar, “Çeki” denilen kargıdan (Kamış) örülmüş büyük sepetlere boşaltılmaktadır. Çuval boşaltma işini yapan kişi aynı zamanda traktör sürücüsüdür. Tarladan kasalama işi için depo vb. kapalı bir alana getirilen ürün “Ayakçı” tarafından diğer işçilerin de yardımıyla, depo içerisinde ayrılmış ve hasırlar serilmiş uygun bir yere, boşaltılmaktadır. Kasalama işçileri boşaltılan ürün yığını etrafına yerleşerek ürünü paketlemeye başlamaktadırlar. Kasalama işleminden sonraki işlem ise kasaların bağlanmasıdır. Bağlama işini ise

“Ayakçı” adı verilen işçiler yapmaktadır. Ayakçı kasaların bağlanması yanında, ahşap kasalara marka vurulması, yeni gelen boş kasaların depoya indirilmesi, kasalama işçileri tarafından atılmak üzere ayrılan ürünün uygun bir yere boşaltması ve günün sonunda kasaların kamyonu yüklenmesi işlemlerini de yapmaktadır. Son yapılan işlem ise kasalanmış ürünün nakliye aracına yüklenmesidir. Yükleme işinde biri “istifçi” diğeri “ayakçı” olmak üzere en az iki işçi gerekmektedir.

Çizelge 5.4. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri

Yapılan İşler	İşgücü Kapasiteleri (t/h)
Toplama	0,108
Taşıma	0,317
Çuval boşaltma – Çeki taşıma	0,973
Kasalama	0,280
Ayakçı + İstifçi	0,782

Marul hasadı şu şekilde yapılmaktadır. Kesim grubundaki işçiler (kesiciler), üzerinde testere dişler bulunan bıçaklar yardımıyla bitkileri toprağın hemen üzerindeki bir yerden keserek almaktadırlar. Marul hasadı içerisindeki ikinci işlem kağıt sermedir. Bu grup içerisindeki işçiler, daha önceden tarla içerisindeki belirli bölgelere bırakılmış olan sandıklara, yanlarında taşıdıkları kağıtları sermektedirler. Üçüncü grup ise kasalama işçileridir. kasalama işçileri, kağıt serme işçilerinin hazırlamış oldukları kasaları alarak içlerine daha önceden kesilip bırakılmış olan marulları yerleştirirler. Sonraki işlem ip bağlamadır. Kasalanan ürünün yükleme, boşaltma ve nakliyatı sırasında açılıp dökülmemesi için üst kısmından bağlanması gerekmektedir. Marul hasadındaki son işlem ise nakliyat için hazır halde bulunan tüm ürünün pikap, kamyon veya römork gibi bir taşıma aracına yüklenmesidir. Çizelge 5.5’de kıvırcık marul (salata) hasadında yapılan işler ve bu işleri yapan işçilerin işgücü kapasiteleri verilmiştir.

Çizelge 5.5. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri

Yapılan İşler	İşgücü Kapasiteleri (t/h)
Sandık ve kağıt taşıma	1,176
Kesim	0,348
Kağıt serme	0,931
Kasalama	0,409
Bağlama	1,695
Yükleme	0,467

Pırasa hasadı kısaca şu şekilde tarif edilebilir. Pırasa sökümlü işçileri pırasa bitkisini elleriyle tutup çekerek sökmektedirler. Sökülmüş bitki üzerinde yapılan ve ilk temizlik de denilebilecek bu işlem, çamurlu kök kısmının kesilerek uzaklaştırılmasıdır. Çamurlu kök kısımlarının kesilmesi işini yerine getiren işçilere “çamurcu” denilmektedir. Çamurlu kök kısmı kesilmiş bitkiler o bölgeden alınıp daha uygun bir yere, gruplar halinde ve düzgün bir şekilde konularak küçük yığınlar oluşturulmaktadır. Bu küçük yığınları yapan işçilere ise “yığınca” denilmektedir. Pırasa hasadında yer alan ikinci ve en kalabalık grup ise soyucu grubudur. Soyma işi, pırasa bitkisinin en dışta kalan kart ve kurumuş birkaç kat yaprağının sıyrılarak uzaklaştırılmasından ibarettir. Pırasa hasadında, soyucu grubu içerisinde değerlendirilen ve ikinci temizlik işlemini yapan işçi topluluğu ise aynacılar. Aynalama işi, bitkinin kalan köklü kısmın bitkiden özel bir bıçakla kesilerek uzaklaştırılmasıdır. Soyucu grubu içerisinde yer alan son işçi ise taşıma (Taşıyıcı) işçisidir. Taşıyıcı, hasat bölgesi içerisinde ve soyucular arasında dolaşarak aynalanmış ürünleri toplamaktadır. Topladığı bitkileri, demet yapılmak üzere, tezgahların önüne getirmekte ve bitki başı tezgah işçisine yönelecek şekilde istiflemektedir. Pırasa hasadında görev yapan son grup ise demet yapma grubudur. Demet işçisinin hazırladığı demet, bağlama işçisi (bağlayıcı) tarafından, uzmanlık ve işçilik gerektiren özel bir yöntem kullanılarak, bağlanmaktadır. Bağlama grubunun son işlemi kuyruk yapraklarını kesme ve bu işlemi yerine getiren işçiye de “Kuyrukçu” denilmektedir. Kuyruk kesici, bağlayıcı tarafından bağlanmış ürün demetindeki bitki yapraklarının saçaklı kısımlarını, demetten özel bir bıçak yardımıyla keserek uzaklaştırmaktadır. Pırasa hasadındaki son işlem ise pırasa

demetlerinin pazarlanmak amacıyla sebze hallerine taşınmak üzere tarladan bir araca yüklenmesidir. Yükleme işlemi, talebe göre gün içerisinde herhangi bir zamanda olabileceği gibi genellikle günün sonunda gerçekleşmektedir. Gün içerisindeki yüklemelerde çavuş belirli gruplardan belirli sayıdaki işçiyi bu iş için ayırmaktadır. Günün sonundaki yükleme de ise bağlama grubu işçileri ve sökücüler hariç diğer tüm işçiler yükleme işini yapmaktadırlar. Çizelge 5.6’da pırasa hasadında yapılan işler ve bu işleri yapan işçilerin işgücü kapasiteleri verilmiştir.

Çizelge 5.6. Hasatta Yapılan İşler ve Bu İşleri Yapan İşçilerin İşgücü Kapasiteleri

Yapılan İşler	İşgücü Kapasiteleri (t/h)
Söküm	0,345
Çamurlu kök kesme	0,423
Yığın yapma	0,982
Soyum	0,045
Aynalama	0,230
Taşıma	0,765
Demetleme	0,184
Bağlama	0,567
Kuyruk kesme	0,883

Bu çalışmada hasat işinde çalışan bu insan grupları, “Hasat Ekibi” adıyla anılmıştır. Bu ekiplerin yapısı, zaman içinde çiftçiler tarafından deneme yanılma yoluyla kendiliğinden oluşmuştur. Hasat ekiplerini oluşturan işçiler farklı birimlerde, birbirlerinden farklı işler yapmaktadırlar. Bu değişik işlerin farklı iş kapasiteleri sonucu hasat ekibi içinde yer alan grupların en uygun işçi sayıları ile oluşturulması en yüksek iş verimini, dolayısıyla en düşük maliyeti sağlamaktadır. Bu ekiplerin modellenebilirliği araştırılmış ve uygun bir modelleme yöntemi geliştirilmiştir. Çizelge 5.7’de pırasa hasadında bu şekilde modellenerek oluşturulmuş bir ekip örneği verilmiştir.

Çizelge 5.7. Pırasa Hasadında Kullanılan Örnek Bir Ekip

Yapılan İşler	İşçi Sayıları (adet)
Söküm	3
Çamurlu kök kesme	2
Yığın yapma	1
Soyum	23
Aynalama	5
Taşıma	1
Demetleme	6
Bağlama	2
Kuyruk kesme	2

Modelleme yöntemi ile oluşturulmuş olan hasat ekiplerinin, hasat edilen ürünün tonu başına işçilik maliyetleri karşılaştırıldığında, sonuçların birbirine çok yakın olduğu görülmüştür.

İncelenen sebze türleri içerisinde makinalı hasada, eş zamanlı olgunlaşma ve tek geçişte hasat edilebilirlik özellikleri açısından, kıvırcık marul ve pırasa bitkileri uygun bulunmuştur.

Pırasa bitkisi için söküm işini gerçekleştirebilecek, bir makine tasarlanmış ve imal edilme aşamasına getirilmiştir. Hasatta makine kullanıldığı takdirde, ürün üzerinde yapılan diğer işlemler (soyum, demetleme, bağlama, kuyruk kesme gibi), ürünün pazara hazırlanması için yapılan işlemlerdir. Hasatta makine kullanımı ile elde edilecek faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Üretimde iş kapasitesini arttırmak,
- Hasat maliyetlerini azaltmak,
- Kış aylarında yapılan hasat, arazi koşullarında ve oldukça zor şartlarda gerçekleştirilmektedir. Makine kullanımı ile bu işlemlerin daha uygun koşullarda yapılabilmesini sağlamak,
- Hasat kayıplarını azaltmaktır.

Hasat makinasının daha etkin ve verimli çalışabilmesi için makinalı tarıma uygun ekim yapılmalı ve uygun yetiştirme teknikleri uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- ANONİM A. <http://comevisit.com/chuckali/definition>
- ANONİM B. <http://www.encyclopedia.com/articles/13379.html>
- ANONİM C. AKDENİZ BÖLGESİ TARIM MASTER PLANI, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2007
- ANONİM D. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2006.
<http://www.meteoroloji.gov.tr/>
- BROWN, G.K., RICHEY, S.B. AND WILKINSON, R.H. 1987. Harvesting Aids for Bunched Leafy Greens and Onions. TRANSACTIONS of the ASAE 30(2): 350-356.
- DEMİR, F. 1995. Sarmısağın Hasat Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül 1995 Bursa. Sayfa: 378-383.
- ESCH, T. A., MARSHALL, D. E. 1987. Trash Removal from Mechanically Harvested Peppers. TRANSACTION of the ASAE 30(4) : 893-898.
- FAO. Food and Agricultural Organization. <http://www.fao.org/>
- GENTRY, J.P., MILES, J.A. AND HINZ, W.W. 1978. Development of a Chili Pepper Harvester. TRANSACTIONS of the ASAE 21(1): 52-54.
- GEZER, İ. 2001. Türkiye’de Mekanik Meyve Hasadının Durumu. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi. 13-15 Eylül 2001, Şanlıurfa. Sayfa:251-256.
- GÖKTÜRK, B. VE AKDEMİR, B. 2001. Kazıcı Bıçaklı, titreşimli Tip Kuru Soğan Hasat makinasının Geliştirilmesi ve Diğer Hasat Yöntemleri ile Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kong., 13-15 Eylül 2001, Şanlıurfa. Sayfa : 221-226.
- HUMPRİES, E. G. 1981. Cucumber Mechanization: Crown Fruit Removal. TRANSACTIONS of the ASAE 24(4): 833-837.
- KLENİN, N. I., POPOV, I.F., SAKUN, V. A., 1986. Agricultural Machines. Theory of Operation, Computation of Controlling and the Conditions of Operation. A. A. Balkema/ROTTERDAM.

- LENKER, D.H., ADRIAN, P.A., ZAHARA, M.B. AND WILKINS, D.E. 1978. Development and Performans of a Selective Cauliflower Harvester. TRANSACTIONS of the ASAE 21(1): 06-11.
- LENKER, D.H. AND NASCIMENTO, D.F. 1982. Chili Peppers. TRANSACTIONS of the ASAE 25(1): 42-46.
- MARSHALL, D. E., PICKETT, M. G., ESCH, T. A. 1990. Using Air to Convey Mechanically Harvested Peppers. TRANSACTIN of the ASAE 33(1) : 47-50.
- ÖZARSLAN, C. VE ARK. 1995. Kombine Havuç Hasat Makinası Geliştirilmesi. Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül 1995 Bursa. Sayfa: 204-212.
- PETERSON, D.L., BROWN, G.K. AND SRIVASTAVA, A.K. 1981. Mechanical Harvester for Leafy Gren Vegetables. TRANSACTIONS of the ASAE 24(2): 312-314.
- SÖYLER, O. VE ÖZCAN, M.T., 2003. Turunçgil Hasadının Teknik ve Ekonomik Başarılarının Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar. Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi. 3-5 Eylül, Konya/Türkiye. Sayfa:272-278.
- TEZER, E. 1975. Tarla Ziraatı Mekanizasyonu. BH-417. Ç.Ü. Z.F. Tarımsal Mekanizasyon Bölümü.
- TÜİK, 2006. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Adana'da doğdum. İlkokul, Ortaokul ve Lise öğrenimimi Adana'da tamamladım. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü'nü 1992 yılında kazandım. Aynı bölümden 1996 yılında mezun oldum. Aynı yıl, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitime başladım. 1998 yılında, aynı Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım.

Ekim 1999 - Nisan 2001 tarihleri arasında askerlik görevimi yerine getirdim. 2001 yılında yüksek lisans eğitimimi tamamladım. 2002 yılında doktora eğitimime başladım.

Tarım Makinaları Anabilim Dalı'nda doktora eğitimini tamamlamak üzereyim ve Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım. Evli ve iki çocuk babasıyım.

EKLER

Domates Hasat Ekip Deseni Oluşturma Kodları

Private Sub Command4_Click()

Dim gcs, bicakcamur, bicakayna, bicakbaglama, bicakkuyruk, tezgah, kagit, ip As Integer

Dim iskasadagittasibosalt, istoplayici, isboscu, isdolucu, iskasalama, isayakci, issucu As Single

Dim verkasadagittasibosalt, vertoplayici, verboscu, verdolucu, verkasalama, verayakci, versucu As Single

Dim katsayikasadagittasibosalt, katsayitoplayici, katsayiboscu, katsayidolucu, katsayikasalama, katsayiyakci, katsayisucu As Single

Dim ium, umort, ksort, topismin, topismax, a, mola, calismazamani As Single

Dim umkasadagittasibosalt, umtoplayici, umboscu, umdolucu, umkasalama, umayakci, umsucu As Single

Dim gkasadagittasibosalt, gtoplayicis, gboscus, gdolucus, gkasalamas, gayakcis, gsucus As Single

Dim hverkasadagittasibosalt, hvertoplayici, hverboscu, hverdolucu, hverkasalama, hverayakci, hversucu As Single

'Girilecek değişken bölümü

ium = Val(Text1) 'İstenen üretim miktarı'

gcs = Val(Text2) 'Günlük Çalışma Saati'

verkasadagittasibosalt = 0.998

vertoplayici = 0.176

verboscu = 1.834

verdolucu = 3.218

verkasalama = 0.309

verayakci = 0.766

versucu = 4.861

katsayikasadagittasibosalt = 0.769

katsayitoplayici = 0.842

katsayiboscü = 0.824

katsayidolucu = 0.913

katsayikalama = 0.883

katsayiyakci = 0.878

katsayisucu = 0.738

enbuyuk = verkasadagittasibosalt

If enbuyuk > vertoplayici Then GoTo 1

enbuyuk = vertoplayici

1:

If enbuyuk > verboscü Then GoTo 2

enbuyuk = verboscü

2:

If enbuyuk > verdolucu Then GoTo 3

enbuyuk = verdolucu

3:

If enbuyuk > verkasalama Then GoTo 4

enbuyuk = verkasalama

4:

If enbuyuk > verayakci Then GoTo 5

enbuyuk = verayakci

5:

If enbuyuk > versucu Then GoTo 6

enbuyuk = versucu

6:

iskasadagittasibosalt = enbuyuk / verkasadagittasibosalt

istoplayici = enbuyuk / vertoplayici

isboscu = enbuyuk / verboscu

isdolucu = enbuyuk / verdolucu

iskasalama = enbuyuk / verkasalama

isayakci = enbuyuk / verayakci

issucu = enbuyuk / versucu

umkasadagittasibosalt = iskasadagittasibosalt * gcs * katsayikasadagittasibosalt * verkasadagittasibosalt

umtoplayici = istoplayici * gcs * katsayitoplayici * vertoplayici

umboscu = isboscu * gcs * katsayiboscu * verboscu

umdolucu = isdolucu * gcs * katsayidolucu * verdolucu

umkasalama = iskasalama * gcs * katsayikasalama * verkasalama

umayakci = isayakci * gcs * katsayiyakci * verayakci

umsucu = issucu * gcs * katsayisucu * versucu

umort = (umkasadagittasibosalt + umtoplayici + umboscu + umdolucu + umkasalama + umayakci + umsucu) / 7 'Ortalama Üretim Miktarı'

a = ium / umort 'Gerçek işçi sayısını bulmak için kullanılan Katsayı'

gkasadagittasibosalts = a * iskasadagittasibosalt

gtoplayicis = a * istoplayici

gboscu = a * isboscu

gdolucus = a * isdolucu

$gkasalamas = a * iskasalama$

$gayakcis = a * isayakci$

$gsucus = a * issucu$

$topismin = iskasadagittasibosalt + istoplayici + isboscu + isdolucu + iskasalama + isayakci + issucu$ 'Toplam İşçi Sayısı Teorik'

$topismax = gkasadagittasibosalts + gtoplayicis + gboscus + gdolucus + gkasalamas + gayakcis + gsucus$ 'Toplam İşçi Sayısı Gerçek'

$ksort = (katsayikasadagittasibosalt + katsayitoplayici + katsayiboscus + katsayidolucu + katsayikasalama + katsayiyakci + katsayisucu) / 7$

$calismazamani = gcs * ksort$

$mola = gcs - calismazamani$

'Format syntaxresult'

Text3.Text = Format(iskasadagittasibosalt, "#####")

Text4.Text = Format(istoplayici, "#####")

Text5.Text = Format(isboscu, "#####")

Text6.Text = Format(isdolucu, "#####")

Text7.Text = Format(iskasalama, "#####")

Text8.Text = Format(isayakci, "#####")

Text9.Text = Format(issucu, "#####")

Text12.Text = Format(topismin, "#####")

Text13.Text = Format(gkasadagittasibosalts, "#####")

Text14.Text = Format(gtoplayicis, "#####")

Text15.Text = Format(gboscus, "#####")

Text16.Text = Format(gdolucus, "#####")

Text17.Text = Format(gkasalamas, "#####")

Text18.Text = Format(gayakcis, "#####")

Text19.Text = Format(gsucus, "#####")

Text22.Text = Format(topismax, "#####")

Text29.Text = Format(traktor, "#####") 'malzeme

Text30.Text = Format(romork, "#####")

Text31.Text = Format(tasimakasasi, "#####")

Text32.Text = Format(toplamakovasi, "#####")

Text33.Text = Format(kasaikisirali, "#####")

Text36.Text = Format(gcs, "#####.0") 'Çalışma ve dinlenme süreleri

Text37.Text = Format(calismazamani, "#####.0")

Text38.Text = Format(mola, "#####.0")

End Sub

Private Sub Command1_Click()

Text1.Text = ""

Text2.Text = ""

Text3.Text = ""

Text4.Text = ""

Text5.Text = ""

Text6.Text = ""

Text7.Text = ""

Text8.Text = ""

Text9.Text = ""

Text12.Text = ""

Text13.Text = ""

Text14.Text = ""

Text15.Text = ""

Text16.Text = ""

```
Text17.Text = ""  
Text18.Text = ""  
Text19.Text = ""  
Text22.Text = ""  
Text29.Text = ""  
Text30.Text = ""  
Text31.Text = ""  
Text32.Text = ""  
Text33.Text = ""  
Text36.Text = ""  
Text37.Text = ""  
Text38.Text = ""
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()  
End
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command6_Click()
```

```
Text23.Text = ""  
Text24.Text = ""  
Text25.Text = ""  
Text26.Text = ""  
Text27.Text = ""  
Text28.Text = ""
```

```
End Sub
```

Private Sub Label22_Click()

End Sub

Private Sub Label6_Click()

End Sub

Domates Hasadında İşçilik Maliyeti Hesaplama Kodları

Private Sub Command5_Click()

Dim erkekgundelik, bayangundelik, erkekiscisayisi, bayaniscisayisi,
toplamiscisayisi, toplamiscilikmaliyet As Integer

Dim kasadagittasibosaltmaliyeti, toplayicimaliyeti, boscumaliyeti, dolucumaliyeti,
kasalamamaliyeti, ayakcimaliyeti, sucumaliyeti As Integer

Dim erkekmaliyeti, bayanmaliyeti As Integer

erkekgundelik = Val(Text23) 'Erkek işçi için gündelik ücret'

bayangundelik = Val(Text24) 'Bayan işçi için gündelik ücret'

gkasadagittasibosalts = Val(Text13.Text)

gtoplayicis = Val(Text14.Text)

gboscus = Val(Text15.Text)

gdolucus = Val(Text16.Text)

gkasalamas = Val(Text17.Text)

gayakcis = Val(Text18.Text)

gsucus = Val(Text19.Text)

erkekiscisayisi = gkasadagittasibosalts + gboscus + gdolucus + gayakcis

bayaniscisayisi = gtoplayicis + gkasalamas + gsucus

kasadagittasibosaltmaliyeti = erkekgundelik * gkasadagittasibosalts

toplayicimaliyeti = bayangundelik * gtoplayicis

boscumaliyeti = erkekgundelik * gboscus

dolucumaliyeti = erkekgundelik * gdolucus

kasalamamaliyeti = bayangundelik * gkasalamas

ayakcimaliyeti = erkekgundelik * gayakcis

sucumaliyeti = bayangundelik * gsucus

erkekmaliyeti = kasadagittasibosaltmaliyeti + boscumaliyeti + dolucumaliyeti +
ayakcimaliyeti

bayanmaliyeti = toplayicimaliyeti + kasalamamaliyeti + sucumaliyeti

topismax = Val(Text22.Text)

toplamicilikmaliyet = erkekmaliyeti + bayanmaliyeti

Text25.Text = erkekmaliyeti 'Toplam erkek işçi maliyeti'

Text26.Text = bayanmaliyeti 'Toplam bayan işçi maliyeti'

Text27.Text = topismax 'Toplam işçi sayısı'

Text28.Text = toplamicilikmaliyet 'Toplam işçi maliyeti'

End Sub

Domates Hasadında Kullanılacak Olan Malzeme Hesaplama Kodları

traktor = ium * (1 / 20) '1 traktör/20 ton

romork = ium * (1 / 20) '1 römork/20 ton

tasimakasasi = romork * 100 * 2 '100 adet/römork, 100 adet boş için

toplamakovasi = gtoplayicis * 1.2 '%20 yedek

kasaikisirali = ium * 42 * 1.2 '%20 yedek

Hıyar Hasat Ekip Deseni Oluşturma Kodları

Private Sub Command4_Click()

Dim GCS As Integer

Dim a, topis, mola, calismazamani, topismax, umtas, umtop, umkas, UMORT, gkass, gtass, gtops, gyuklemer As Single

Dim ium, istop, istas, iskas, vertop, vertas, verkas As Single

Dim kstop, kstas, kskas, ksort, hvertop, hvertas, hverkas As Single

Dim kasa, kova, bicak, kagit As Integer

'Girilecek değişken bölümü

ium = Val(Text1) 'İstenen üretim miktarı'

GCS = Val(Text2) 'Günlük Çalışma Saati'

vertop = 0.093 'Toplama işçisinin iş kapasitesi

vertas = 0.64 'Taşıma işçisinin iş kapasitesi

verkas = 0.635 'Kasalama işçisinin iş kapasitesi

kstop = 0.745 'Toplama işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

kstas = 0.793 'Taşıma işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

kskas = 0.377 'Kasalama işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

enbuyuk = vertop

If enbuyuk > vertas Then GoTo 1

enbuyuk = vertas

1:

If enbuyuk > verkas Then GoTo 2

enbuyuk = verkas

2:

istop = enbuyuk / vertop

istas = enbuyuk / vertas

iskas = enbuyuk / verkas

umtop = istop * GCS * kstop * vertop 'toplayıcının üretim miktarı

umtas = istas * GCS * kstas * vertas '???'

umkas = iskas * GCS * kskas * verkas '???'

UMORT = (umtop + umtas + umkas) / 3 'Ortalama Üretim Miktarı'

a = ium / UMORT 'istenilen üretim miktarının ortalama üretim miktarına oranı

gtops = a * istop 'Gerekli Toplayıcı Sayısı'

gtass = a * istas 'Gerekli Taşıyıcı Sayısı'

gkass = a * iskas 'Gerekli Kasalayıcı Sayısı'

topismin = istop + istas + iskas 'Toplam İşçi Sayısı Teorik

topismax = gtops + gtass 'Toplam İşçi Sayısı Gerçek (kasalayıcı sayısı bu toplama dahil edilmemiştir)

Hıyar Hasadında İşçilik Maliyeti Hesaplama Kodları

Private Sub Command5_Click()

Dim erkekgundelik, bayangundelik, erkekiscisayisi, bayaniscisayisi,
toplamicisayisi, toplamiscilikmaliyet As Integer

Dim toplayicimaliyetie, toplayicimaliyetib, toplayicimaliyeti, tasiyicimaliyeti,
erkekimaliyeti, bayanimaliyeti, toplamiscimaliyeti As Integer

erkekgundelik = Val(Text11) 'Erkek işçi için gündelik ücret'

bayangundelik = Val(Text12) 'Bayan işçi için gündelik ücret'

gtops = Val(Text6.Text)

gtass = Val(Text7.Text)

gkass = Val(Text8.Text)

erkekiscisayisi = gtops / 2 + gtass 'Hıyarda toplayıcılar hem bayan hem de erkek
olabilmektedir

bayaniscisayisi = gtops / 2 'Bu nedenle toplayıcı sayısının yarısı erkek işçi sayısına
yarısıda bayan işçi sayısına eklenmiştir.

toplayicimaliyetie = erkekgundelik * gtops / 2 'erkek için

toplayicimaliyetib = bayangundelik * gtops / 2 'bayan için

toplayicimaliyeti = toplayicimaliyetie + toplayicimaliyetib

tasyicimaliyeti = erkekgundelik * gtass

erkekmaliyeti = toplayicimaliyetie + tasyicimaliyeti

bayanmaliyeti = toplayicimaliyetib

topismax = Val(Text10.Text)

toplamiscilikmaliyet = toplayicimaliyeti + tasyicimaliyeti + kasalayicimaliyeti

Text13.Text = erkekmaliyeti 'Toplam erkek işçi maliyeti'

Text14.Text = bayanmaliyeti 'Toplam bayan işçi maliyeti'

Text15.Text = topismax 'Toplam işçi sayısı'

Text16.Text = toplamiscilikmaliyet 'Toplam işçi maliyeti'

Hıyar Hasadında Kullanılacak Olan Malzeme Hesaplama Kodları

'Gerekli malzeme miktarı hesabı'

kasa = ium * 50

kova = gtops * 2

```
kstort = (kstop + kstas + kskas) / 3
calismazamani = GCS * kstort
mola = GCS - calismazamani
```

```
Text3.Text = Format(istop, "#")
Text4.Text = Format(istas, "#")
Text5.Text = Format(iskas, "#")
Text6.Text = Format(gtops, "#")
Text7.Text = Format(gtass, "#")
Text8.Text = Format(gkass, "#")
Text9.Text = Format(topismin, "#")
Text10.Text = Format(topismax, "#")
```

```
Text18.Text = Format(kova, "#####") 'malzeme
Text26.Text = Format(kasa, "#####")
```

```
Text21.Text = Format(GCS, "#####.0")
Text22.Text = Format(calismazamani, "#####.0")
Text23.Text = Format(mola, "#####.0")
```

Label17 = "Yükleme, genellikle kasalama işi toplama ve taşıma işi bitirildikten sonra yine aynı kişiler tarafından yapılmaktadır. Bu nedenle yükleme işi için ayrı eleman çalıştırılmaz ve maliyet hesabına dahil edilmez"

End Sub

```
Private Sub Command1_Click()
Text1.Text = ""
Text2.Text = ""
Text3.Text = ""
```

```
Text4.Text = ""
Text5.Text = ""
Text6.Text = ""
Text7.Text = ""
Text8.Text = ""
Text9.Text = ""
Text10.Text = ""
Text11.Text = ""
Text12.Text = ""
Text13.Text = ""
Text14.Text = ""
Text15.Text = ""
Text16.Text = ""
Text18.Text = ""
Text21.Text = ""
Text22.Text = ""
Text23.Text = ""
Text26.Text = ""
End Sub
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
Unload Form1
Load Ana_Menu
Ana_Menu.Show
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()
End
```

End Sub

Private Sub Command6_Click()

Text11.Text = ""

Text12.Text = ""

Text13.Text = ""

Text14.Text = ""

Text15.Text = ""

Text16.Text = ""

End Sub

Private Sub Label22_Click()

End Sub

Kabak Hasat Ekip Deseni Oluşturma Kodları

Private Sub Command4_Click()

Dim GCS As Single

Dim a, mola, calismazamani, topismax, umtas, umtop, umkas, UMORT, gkass, gtass,
gtops As Single

Dim ium, toplayicisayisi, tasiyicisayisi, kasalayicisayisi, vertop, vertas As Single

Dim kstop, kstas, kskas, ksort, verkas, hvertop, hvertas, hverkas As Single

Dim kasa, kova, bicak, kagit As Integer

'istop; toplayıcı isci sayısı

'istas; taşıyıcı "

'iskas; kasalayıcı "

'Girilecek değişken bölümü

ium = Val(Text1) 'İstenen üretim miktarı'

GCS = Val(Text2) 'Günlük Çalışma Saati'

vertop = 0.053 'Toplama işçisinin iş kapasitesi, 1 ton için

vertas = 0.242 'Taşıma işçisinin iş kapasitesi

verkas = 0.242 'Kasalama işçisinin iş kapasitesi

kstop = 0.918 'Toplama işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

kstas = 0.755 'Taşıma işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

kskas = 0.881 'Kasalama işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

enbuyuk = vertop

If enbuyuk > vertas Then GoTo 10

enbuyuk = vertas

10:

If enbuyuk > verkas Then GoTo 20

enbuyuk = verkas

20:

toplayicisayisi = enbuyuk / vertop

tasiyicisayisi = enbuyuk / vertas

kasalayicisayisi = enbuyuk / verkas

umtop = toplayicisayisi * GCS * kstop * vertop

umtas = tasiyicisayisi * GCS * kstas * vertas 'tasıyıcı üretim miktarı'

umkas = kasalayicisayisi * GCS * kskas * verkas 'kasalayıcı üretim miktarı'

UMORT = (umtop + umtas + umkas) / 3 'Ortalama Üretim Miktarı'

$a = \text{ium} / \text{UMORT}$ 'İstenilen üretim miktarı için gerekli olan eleman hesabında, teorik desen sayıları ile çarpımında kullanılan katsayı'

$\text{gtops} = a * \text{toplayicisayisi}$ 'Gerekli Toplayıcı Sayısı'

$\text{gtass} = a * \text{tasiyicisayisi}$ 'Gerekli Taşıyıcı Sayısı'

$\text{gkass} = a * \text{kasalayicisayisi}$ 'Gerekli Kasalayıcı Sayısı'

$\text{topismin} = \text{toplayicisayisi} + \text{tasiyicisayisi} + \text{kasalayicisayisi}$ 'Toplam İşçi Sayısı Teorik

$\text{topismax} = \text{gtops} + \text{gtass} + \text{gkass}$ 'Toplam İşçi Sayısı Gerçek'

Kabak Hasadında İşçilik Maliyeti Hesaplama Kodları

Burada kullanılan kısaltmalar aşağıdaki gibidir.

erkekgundelik	: Erkek işçinin gündelik miktarı (YTL),
bayangundelik	: Bayan işçinin gündelik miktarı (YTL),
erkekiscisayisi	: Ekip içinde yer alan erkek işçilerin sayısı (adet),
bayaniscisayisi	: Ekip içinde yer alan bayan işçilerin sayısı (adet),
toplamicisayisi	: Ekip içindeki toplam işçi sayısı (adet),
toplayicimaliyeti	: Toplama işinde çalışan tüm işçilerin maliyeti (YTL),
toplayicimaliyetie	: Toplama işinde çalışan erkek işçilerin maliyeti (YTL),
toplayicimaliyetib	: Toplama işinde çalışan bayan işçilerin maliyeti (YTL),
tasiyicimaliyeti	: Taşıma işinde çalışan işçilerin maliyeti (YTL),
kasalayicimaliyeti	: Kasalama işinde çalışan işçilerin maliyeti (YTL),
erkekmaliyeti	: Erkek işçi maliyeti (YTL),
bayanmaliyeti	: Bayan işçi maliyeti (YTL),
toplamicilikmaliyet	: Toplam işçilik maliyeti (YTL),

$\text{erkekiscisayisi} = \text{gtass} + \text{gtops} / 2$

$\text{bayaniscisayisi} = \text{gkass} + \text{gtops} / 2$

$\text{toplayicimaliyetie} = \text{erkekgundelik} * \text{gtops} / 2$

$\text{toplayicimaliyetib} = \text{bayangundelik} * \text{gtops} / 2$
 $\text{toplayicimaliyeti} = \text{toplayicimaliyetie} + \text{toplayicimaliyetib}$
 $\text{tasyicimaliyeti} = \text{erkekgundelik} * \text{gtass}$
 $\text{kasalayicimaliyeti} = \text{bayangundelik} * \text{gkass}$

$\text{erkekmaliyeti} = \text{toplayicimaliyetie} + \text{tasyicimaliyeti}$
 $\text{bayanmaliyeti} = \text{toplayicimaliyetib} + \text{kasalayicimaliyeti}$

$\text{toplamicilikmaliyet} = \text{toplayicimaliyeti} + \text{tasyicimaliyeti} + \text{kasalayicimaliyeti}$

Kabak Hasadında Kullanılacak Olan Malzeme Hesaplama Kodları

$\text{kasa} = \text{ium} * 35$
 $\text{kova} = \text{gtops} * 2$
 $\text{bicak} = \text{gtops} * 1$
 $\text{kagit} = \text{ium} * 1.75$

Gerçek Çalışma Zamanı ve Verilmesi Gereken Dinlenme Zamanlarının Hesabı

Burada kullanılan kısaltmalar aşağıdaki gibidir.

ksort : Günlük çalışma katsayıları ortalaması,
 calismazamani : Fiili çalışma süresi (h),
 mola : Dinleme süresi (h).

$\text{ksort} = (\text{kstop} + \text{kstas} + \text{kskas}) / 3$
 $\text{calismazamani} = \text{GCS} * \text{ksort}$
 $\text{mola} = \text{GCS} - \text{calismazamani}$

Patlıcan Hasat Ekip Deseni Oluşturma Kodları

Private Sub Command4_Click()

Dim gcs, toplamacuvali, ceki, romork, traktor, kasa, kagit, ip As Integer

Dim istoplama, istasima, iscuvalbosaltmacekitasima, iskasalama, isayakciistifci As Single

Dim vertoplama, vertasima, vercuvalbosaltmacekitasima, verkasalama,
verayakciistifci As Single

Dim katsayitoplama, katsayitasima, katsayicualbosaltmacekitasima,
katsayikasalama, katsayiyakciistifci As Single

Dim ium, umort, ksort, topismin, topismax, a, mola, calismazamani As Single

Dim umtoplama, umtasima, umcuvalbosaltmacekitasima, umkasalama,
umayakciistifci As Single

Dim gtoplamas, gtasimas, gcuvalbosaltmacekitasimas, gkasalamas, gayakciistifcis
As Single

Dim hvertoplama, hvertasima, hvercuvalbosaltmacekitasima, hverkasalama,
hverayakciistifci As Single

'Girilecek değişken bölümü

ium = Val(Text1) 'İstenen üretim miktarı'

gcs = Val(Text2) 'Günlük Çalışma Saati'

vertoplama = 0.108 'Toplama işçisinin iş kapasitesi

vertasima = 0.317 'Taşıma işçisinin iş kapasitesi

vercuvalbosaltmacekitasima = 0.973 'cuval bosaltma ceki tasima işçisinin iş
kapasitesi

verkasalama = 0.28 'kasalama işçisinin iş kapasitesi

verayakciistifci = 0.642 'ayakci-istifleme işçisinin iş kapasitesi

katsayitoplama = 0.7 'Toplama işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

katsayitasima = 0.7 'Taşıma işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

katsayicualbosaltmacekitasima = 0.706 'Çuval bosaltma ceki tasima işçisinin tam
zamanlı çalışma katsayısı'

katsayikasalama = 0.699 'Kasalama işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

katsayiyakciistifci = 0.67 'Ayakci-istifleme işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

enbuyuk = vertoplama

If enbuyuk > vertasima Then GoTo 1

enbuyuk = vertasima

1:

If enbuyuk > vercuvalbosaltmacekitasima Then GoTo 2

enbuyuk = vercuvalbosaltmacekitasima

2:

If enbuyuk > verkasalama Then GoTo 3

enbuyuk = verkasalama

3:

If enbuyuk > verayakciistifci Then GoTo 4

enbuyuk = verayakciistifci

4:

istoplama = enbuyuk / vertoplama

istasima = enbuyuk / vertasima

iscuvalbosaltmacekitasima = enbuyuk / vercuvalbosaltmacekitasima

iskasalama = enbuyuk / verkasalama

isayakciistifci = enbuyuk / verayakciistifci

umtoplama = istoplama * gcs * katsayitoplama * vertoplama 'Toplama işçisi üretim miktarı

umtasima = istasima * gcs * katsayitasima * vertasima 'Taşıma işçisi üretim miktarı

umcuvalbosaltmacekitasima = iscuvalbosaltmacekitasima * gcs * katsayicualbosaltmacekitasima * vercuvalbosaltmacekitasima 'Çuval bosaltma ceki taşıma işçisi üretim miktarı

umkasalama = iskasalama * gcs * katsayikasalama * verkasalama 'kasalama işçisi üretim miktarı

umayakciistifci = isayakciistifci * gcs * katsayiyakciistifci * verayakciistifci
'Ayakçı istifleme işçisi üretim miktarı'

umort = (umtoplama + umtasima + umcuvalbosaltmacekitasima + umkasalama +
umayakciistifci) / 5 'Ortalama Üretim Miktarı'

a = ium / umort 'Gerçek işçi sayısını bulmak için kullanılan Katsayı'

gtoplama = a * istoplama 'Gerekli toplayıcı Sayısı'

gtasima = a * istasima 'Gerekli taşıyıcı Sayısı'

gcuvalbosaltmacekitasima = a * iscuvalbosaltmacekitasima 'Gerekli cuval bosaltma
ceki tasima işçisi Sayısı'

gkasalama = a * iskasalama 'Gerekli kasalama işçisi Sayısı'

gayakciistifci = a * isayakciistifci 'Gerekli ayakci istifci Sayısı'

topismin = istoplama + istasima + iscuvalbosaltmacekitasima + iskasalama +
isayakciistifci 'Toplam İşçi Sayısı Teorik'

topismax = gtoplama + gtasima + gcuvalbosaltmacekitasima + gkasalama +
gayakciistifci 'Toplam İşçi Sayısı Gerçek'

ksort = (katsayitoplama + katsayitasima + katsayicualbosaltmacekitasima +
katsayikasalama + katsayiyakciistifci) / 5

calismazamani = gcs * ksort

mola = gcs - calismazamani

'Format syntaxresult'

Text3.Text = Format(istoplama, "#####")

Text4.Text = Format(istasima, "#####")

Text5.Text = Format(iscuvalbosaltmacekitasima, "#####")

Text6.Text = Format(iskasalama, "#####")

Text7.Text = Format(isayakciistifci, "#####")

```

Text8.Text = Format(topismin, "#####")

Text9.Text = Format(gtoplamas, "#####")
Text10.Text = Format(gtasimas, "#####")
Text11.Text = Format(gcuvalbosaltmacekitasimas, "#####")
Text12.Text = Format(gkasalamas, "#####")
Text13.Text = Format(gayakciistifcis, "#####")

Text14.Text = Format(topismax, "#####")

Text21.Text = Format(toplamacuvali, "#####") 'malzeme
Text22.Text = Format(ceki, "#####")
Text23.Text = Format(romork, "#####")
Text24.Text = Format(traktor, "#####")
Text25.Text = Format(kasa, "#####")
Text26.Text = Format(kagit, "#####")
Text27.Text = Format(ip, "#####")

Text28.Text = Format(gcs, "#####.0") 'Çalışma ve dinlenme süreleri
Text29.Text = Format(calismazamani, "#####.0")
Text30.Text = Format(mola, "#####.0")

End Sub

Private Sub Command1_Click()
Text1.Text = ""
Text2.Text = ""
Text3.Text = ""
Text4.Text = ""
Text5.Text = ""

```

```
Text6.Text = ""  
Text7.Text = ""  
Text8.Text = ""  
Text9.Text = ""  
Text10.Text = ""  
Text11.Text = ""  
Text12.Text = ""  
Text13.Text = ""  
Text14.Text = ""  
Text15.Text = ""  
Text16.Text = ""  
Text17.Text = ""  
Text18.Text = ""  
Text19.Text = ""  
Text20.Text = ""  
Text21.Text = ""  
Text22.Text = ""  
Text29.Text = ""  
Text30.Text = ""
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()
```

```
End
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command6_Click()
```

```
Text15.Text = ""
```

Text16.Text = ""

Text17.Text = ""

Text18.Text = ""

Text19.Text = ""

Text20.Text = ""

End Sub

Private Sub Label22_Click()

End Sub

Patlıcan Hasadında İşçilik Maliyeti Hesaplama Kodları

Private Sub Command5_Click()

Dim erkekgundelik, bayangundelik, erkekiscisayisi, bayaniscisayisi,
toplamiscisayisi, toplamiscilikmaliyet As Integer

Dim toplamamaliyeti, camurmaliyeti, cuvalbosaltmacekitasimamaliyeti,
kasalamamaliyeti, ayakciistifcimaliyeti, tasimamaliyeti, tezgahmaliyeti,
baglamamaliyeti, kuyrukmaliyeti As Integer

Dim erkekmaliyeti, bayanmaliyeti As Integer

erkekgundelik = Val(Text15) 'Erkek işçi için gündelik ücret'

bayangundelik = Val(Text16) 'Bayan işçi için gündelik ücret'

gtoplamas = Val(Text9.Text)

gtasimas = Val(Text10.Text)

gcuvalbosaltmacekitasimas = Val(Text11.Text)

gkasalamas = Val(Text12.Text)

gayakciistifcis = Val(Text13.Text)

erkekiscisayisi = gtasimas + gcuvalbosaltmacekitasimas + gayakciistifcis

byaniscisayisi = gtoplamas + gkasalamas

toplamamaliyeti = bayangundelik * gtoplamas

tasimamaliyeti = erkekgundelik * gtasimas

cuvalbosaltmacekitasimamaliyeti = erkekgundelik * gcuvalbosaltmacekitasimas

kasalamamaliyeti = bayangundelik * gkasalamas

ayakciistifcimaliyeti = erkekgundelik * gayakciistifcis

erkekmaliyeti = tasimamaliyeti + cuvalbosaltmacekitasimamaliyeti +
ayakciistifcimaliyeti

bayanmaliyeti = toplamamaliyeti + kasalamamaliyeti

topismax = Val(Text14.Text)

toplamiscilikmaliyet = erkekmaliyeti + bayanmaliyeti

Text17.Text = erkekmaliyeti 'Toplam erkek işçi maliyeti'

Text18.Text = bayanmaliyeti 'Toplam bayan işçi maliyeti'

Text19.Text = topismax 'Toplam işçi sayısı'

Text20.Text = toplamiscilikmaliyet 'Toplam işçi maliyeti'

End Sub

Patlıcan Hasadında Kullanılacak Olan Malzeme Hesaplama Kodları

'Gerekli malzeme miktarı hesabı'

toplamacuvali = gtoplamas * 2 * 1.2 'Her toplama işçisi için biri elinde diğeri yedek,
%20 rezerv

romork = ium * (1 / 8)

traktor = ium * (1 / 8)

ceki = romork * 18 * 1.5 'Çeki taşıma için romork, %50 yedek romork tezgah yerine hareket ettiğinde toplama devam ediyor.

kasa = 50 * ium * 1.2 'Her ton için 50 adet, %20 yedek

kagit = 6 * ium * 1.2 'Her ton için 6 kg, %20 yedek

ip = 2 * ium 'ton başına 300 m = 2 bobin

Kıvırcık Marul (Salata) Hasat Ekip Deseni Oluşturma Kodları

Private Sub Command4_Click()

Dim gcs, traktor, romork, bicak, kasa, kagit, ip As Integer

Dim issandikkagittasi, iskesim, iskagitserme, iskasalama, isbaglama, isyukleme As Single

Dim versandikkagittasi, verkesim, verkagitserme, verkasalama, verbaglama, veryukleme As Single

Dim katsayisandikkagittasi, katsayikesim, katsayikagitserme, katsayikasalama, katsayibaglama, katsayiyukleme As Single

Dim ium, umort, ksort, topismin, topismax, a, mola, calismazamani As Single

Dim umsandikkagittasi, umkesim, umkagitserme, umkasalama, umbaglama, umyukleme As Single

Dim gsandikkagittasis, gkesims, gkagitsermes, gkasalamas, gbaglamas, gyuklemes As Single

Dim hversandikkagittasi, hverkesim, hverkagitserme, hverkasalama, hverbaglama, hveryukleme As Single

'Girilecek değişken bölümü

ium = Val(Text1) 'İstenen üretim miktarı'

gcs = Val(Text2) 'Günlük Çalışma Saati'

versandikkagittasi = 1.176 'Sandık ve kâğıt taşıma işçisinin iş kapasitesi

verkesim = 0.348

verkagitserme = 0.931

verkasalama = 0.409

verbaglama = 1.695

veryukleme = 0.467

katsayisandikkagittasi = 0.778 'Sandık ve kağıt taşıma işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

katsayikesim = 0.543

katsayikagitserme = 0.802

katsayikasalama = 0.828

katsayibaglama = 0.717

katsayiyukleme = 0.396

enbuyuk = versandikkagittasi

If enbuyuk > verkesim Then GoTo 1

enbuyuk = verkesim

1:

If enbuyuk > verkagitserme Then GoTo 2

enbuyuk = verkagitserme

2:

If enbuyuk > verkasalama Then GoTo 3

enbuyuk = verkasalama

3:

If enbuyuk > verbaglama Then GoTo 4

enbuyuk = verbaglama

4:

If enbuyuk > veryukleme Then GoTo 5

enbuyuk = veryukleme

5:

issandikkagittasi = enbuyuk / versandikkagittasi

iskesim = enbuyuk / verkesim

iskagitserme = enbuyuk / verkagitserme

iskasalama = enbuyuk / verkasalama

isbaglama = enbuyuk / verbaglama

isyukleme = enbuyuk / veryukleme

umsandikkagittasi = issandikkagittasi * gcs * katsayisandikkagittasi *
versandikkagittasi 'Sandık ve kağıt taşıma işçisinin üretim miktarı

umkesim = iskesim * gcs * katsayikesim * verkesim

umkagitserme = iskagitserme * gcs * katsayikagitserme * verkagitserme

umkasalama = iskasalama * gcs * katsayikasalama * verkasalama

umbaglama = isbaglama * gcs * katsayibaglama * verbaglama

umyukleme = isyukleme * gcs * katsayiyukleme * veryukleme

umort = (umsandikkagittasi + umkesim + umkagitserme + umkasalama +
umbaglama + umyukleme) / 6 'Ortalama Üretim Miktarı'

a = ium / umort 'Gerçek işçi sayısını bulmak için kullanılan Katsayı'

gsandikkagittasis = a * issandikkagittasi 'Gerekli Sandık ve kağıt taşıma işçisinin
Sayısı'

gkesims = a * iskesim

gkagitsermes = a * iskagitserme

gkasalamas = a * iskasalama

gbaglamas = a * isbaglama

gyuklemes = a * isyukleme

$\text{topismin} = \text{issandikkagittasi} + \text{iskesim} + \text{iskagitserme} + \text{iskasalama} + \text{isbaglama} + \text{isyukleme}$ 'Toplam İşçi Sayısı Teorik'

$\text{topismax} = \text{gsandikkagittasis} + \text{gkesims} + \text{gkagitsermes} + \text{gkasalamas} + \text{gbaglamas} + \text{gyuklemes}$ 'Toplam İşçi Sayısı Gerçek'

$\text{ksort} = (\text{katsayisandikkagittasi} + \text{katsayikesim} + \text{katsayikagitserme} + \text{katsayikasalama} + \text{katsayibaglama} + \text{katsayiyukleme}) / 6$

$\text{calismazamani} = \text{gcs} * \text{ksort}$

$\text{mola} = \text{gcs} - \text{calismazamani}$

$\text{Text3.Text} = \text{Format}(\text{issandikkagittasi}, \text{"#####"})$

$\text{Text4.Text} = \text{Format}(\text{iskesim}, \text{"#####"})$

$\text{Text5.Text} = \text{Format}(\text{iskagitserme}, \text{"#####"})$

$\text{Text6.Text} = \text{Format}(\text{iskasalama}, \text{"#####"})$

$\text{Text7.Text} = \text{Format}(\text{isbaglama}, \text{"#####"})$

$\text{Text8.Text} = \text{Format}(\text{isyukleme}, \text{"#####"})$

$\text{Text12.Text} = \text{Format}(\text{topismin}, \text{"#####"})$

$\text{Text13.Text} = \text{Format}(\text{gsandikkagittasis}, \text{"#####"})$

$\text{Text14.Text} = \text{Format}(\text{gkesims}, \text{"#####"})$

$\text{Text15.Text} = \text{Format}(\text{gkagitsermes}, \text{"#####"})$

$\text{Text16.Text} = \text{Format}(\text{gkasalamas}, \text{"#####"})$

$\text{Text17.Text} = \text{Format}(\text{gbaglamas}, \text{"#####"})$

$\text{Text18.Text} = \text{Format}(\text{gyuklemes}, \text{"#####"})$

$\text{Text22.Text} = \text{Format}(\text{topismax}, \text{"#####"})$

$\text{Text29.Text} = \text{Format}(\text{traktor}, \text{"#####"})$ 'malzeme

$\text{Text30.Text} = \text{Format}(\text{romork}, \text{"#####"})$

$\text{Text31.Text} = \text{Format}(\text{bicak}, \text{"#####"})$

Text32.Text = Format(kasa, "#####")

Text34.Text = Format(kagit, "#####")

Text35.Text = Format(ip, "#####")

Text36.Text = Format(gcs, "#####.0") 'Çalışma ve dinlenme süreleri

Text37.Text = Format(calismazamani, "#####.0")

Text38.Text = Format(mola, "#####.0")

End Sub

Private Sub Command1_Click()

Text1.Text = ""

Text2.Text = ""

Text3.Text = ""

Text4.Text = ""

Text5.Text = ""

Text6.Text = ""

Text7.Text = ""

Text8.Text = ""

Text12.Text = ""

Text13.Text = ""

Text14.Text = ""

Text15.Text = ""

Text16.Text = ""

Text17.Text = ""

Text18.Text = ""

Text22.Text = ""

Text29.Text = ""

Text30.Text = ""

Text31.Text = ""

Text32.Text = ""

```
Text33.Text = ""
```

```
Text34.Text = ""
```

```
Text35.Text = ""
```

```
Text36.Text = ""
```

```
Text37.Text = ""
```

```
Text38.Text = ""
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()
```

```
End
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command6_Click()
```

```
Text23.Text = ""
```

```
Text24.Text = ""
```

```
Text25.Text = ""
```

```
Text26.Text = ""
```

```
Text27.Text = ""
```

```
Text28.Text = ""
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Label22_Click()
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Label6_Click()
```

End Sub

Kıvırcık Marul (Salata) Hasadında İşçilik Maliyeti Hesaplama Kodları

Private Sub Command5_Click()

Dim erkekgundelik, bayangundelik, erkekiscisayisi, bayaniscisayisi, toplamiscisayisi, toplamiscilikmaliyet As Integer

Dim sandikkagittasimaliyeti, kesimmaliyeti, kagitsermemaliyeti, kasalamamaliyeti, baglamamaliyeti, yuklememaliyeti As Integer

Dim erkekmaliyeti, bayanmaliyeti As Integer

erkekgundelik = Val(Text23) 'Erkek işçi için gündelik ücret'

bayangundelik = Val(Text24) 'Bayan işçi için gündelik ücret'

gsandikkagittasis = Val(Text13.Text)

gkesims = Val(Text14.Text)

gkagitsermes = Val(Text15.Text)

gkasalamas = Val(Text16.Text)

gbaglamas = Val(Text17.Text)

gyuklemes = Val(Text18.Text)

erkekiscisayisi = gsandikkagittasis + gbaglamas + gyuklemes

bayaniscisayisi = gkesims + gkagitsermes + gkasalamas

sandikkagittasimaliyeti = erkekgundelik * gsandikkagittasis

kesimmaliyeti = bayangundelik * gkesims

kagitsermemaliyeti = bayangundelik * gkagitsermes

kasalamamaliyeti = bayangundelik * gkasalamas

baglamamaliyeti = erkekgundelik * gbaglamas

yuklememaliyeti = erkekgundelik * gyuklemes

erkekmaliyeti = sandikkagittasimaliyeti + baglamamaliyeti + yuklememaliyeti

bayanmaliyeti = kesimmaliyeti + kagitsermemaliyeti + kasalamamaliyeti

topismax = Val(Text22.Text)

toplamicilikmaliyet = erkekmaliyeti + bayanmaliyeti

Text25.Text = erkekmaliyeti 'Toplam erkek işçi maliyeti'

Text26.Text = bayanmaliyeti 'Toplam bayan işçi maliyeti'

Text27.Text = topismax 'Toplam işçi sayısı'

Text28.Text = toplamicilikmaliyet 'Toplam işçi maliyeti'

End Sub

Kıvırcık Marul (Salata) Hasadında Kullanılacak Olan Malzeme Hesaplama Kodları

'Gerekli malzeme miktarı hesabı'

traktor = ium * (1 / 15) '1 traktör/15 ton ürün

romork = ium * (1 / 15) '1 römork/15 ton ürün

bicak = gkesims * 1.2 'kesim işçisi adedi ve %20 yedek

kasa = ium * 115

kagit = ium * 14

ip = ium * 2 * 1.2 'ton başına 300 m = 2 bobin, %20 yedek

Pırasa Hasat Ekip Deseni Oluşturma Kodları

Private Sub Command4_Click()

Dim gcs, bicakcamur, bicakayna, bicakbaglama, bicakkuyruk, tezgah, kagit, ip As Integer

Dim issokum, iscamurkes, isyigin, issoyum, isayna, istasima, istezgah, isbaglama, iskuyruk As Single

Dim versokum, vercamurkes, veryigin, versoyum, verayna, vertasima, vertezgah, verbaglama, verkuyruk As Single

Dim katsayisokum, katsayicamurkes, katsayiyigin, katsayisoyum, katsayiayna, katsayitasima, katsayitezgah, katsayibaglama, katsayikuyruk As Single

Dim ium, umort, ksort, topismin, topismax, a, mola, calismazamani As Single

Dim umsokum, umcamurkes, umyigin, umsoyum, umayna, umtasima, umtezgah, umbaglama, umkuyruk As Single

Dim gsokums, gcamurkess, gyigins, gsoyums, gaynas, gtasimas, gtezgahs, gbaglamas, gkuyruks As Single

Dim hversokum, hvercamurkes, hveryigin, hversoyum, hverayna, hvertasima, hvertezgah, hverbaglama, hverkuyruk As Single

'Girilecek değişken bölümü

ium = Val(Text1) 'İstenen üretim miktarı'

gcs = Val(Text2) 'Günlük Çalışma Saati'

versokum = 0.345 'Söküm işçisinin iş kapasitesi

vercamurkes = 0.423 'Çamur kesme işçisinin iş kapasitesi

veryigin = 0.982 'yığın işçisinin iş kapasitesi

versoyum = 0.045 'Soyum işçisinin iş kapasitesi

verayna = 0.23 'Aynalama işçisinin iş kapasitesi

vertasima = 0.765 'Taşıma işçisinin iş kapasitesi

vertezgah = 0.184 'Demetleme işçisinin iş kapasitesi

verbaglama = 0.567 'Bağlama işçisinin iş kapasitesi

verkuyruk = 0.661 'Kuyruk kesme işçisinin iş kapasitesi

katsayisokum = 0.566 'Söküm işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

katsayicamurkes = 0.569 'Çamur kesme işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'
katsayiyigin = 0.507 'Yığın yapma işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'
katsayisoyum = 0.873 'Soyum işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'
katsayiyayna = 0.836 'Aynalama işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'
katsayitasima = 0.742 'Taşıma işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'
katsayitezgah = 0.807 'Demetleme işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'
katsayibaglama = 0.809 'Bağlama işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'
katsayikuyruk = 0.807 'Kuyruk kesme işçisinin tam zamanlı çalışma katsayısı'

enbuyuk = versokum

If enbuyuk > vercamurkes Then GoTo 1
enbuyuk = vercamurkes

1:
If enbuyuk > veryigin Then GoTo 2
enbuyuk = veryigin

2:
If enbuyuk > versoyum Then GoTo 3
enbuyuk = versoyum

3:
If enbuyuk > verayna Then GoTo 4
enbuyuk = verayna

4:
If enbuyuk > vertasima Then GoTo 5
enbuyuk = vertasima

5:

If enbuyuk > vertezgah Then GoTo 6

enbuyuk = vertezgah

6:

If enbuyuk > verbaglama Then GoTo 7

enbuyuk = verbaglama

7:

If enbuyuk > verkuyruk Then GoTo 8

enbuyuk = verkuyruk

8:

issokum = enbuyuk / versokum

iscamurkes = enbuyuk / vercamurkes

isyigin = enbuyuk / veryigin

issoyum = enbuyuk / versoyum

isayna = enbuyuk / verayna

istasima = enbuyuk / vertasima

istezgah = enbuyuk / vertezgah

isbaglama = enbuyuk / verbaglama

iskuyruk = enbuyuk / verkuyruk

umsokum = issokum * gcs * katsayisokum * versokum 'Söküm işçisi üretim miktarı

umcamurkes = iscamurkes * gcs * katsayicamurkes * vercamurkes 'Çamur işçisi
üretim miktarı

umyigin = isyigin * gcs * katsayiyigin * veryigin 'Yığın işçisi üretim miktarı

umsoyum = issoyum * gcs * katsayisoyum * versoyum 'soyum işçisi üretim miktarı

umayna = isayna * gcs * katsayiayna * verayna 'ayna işçisi üretim miktarı

umtasima = istasima * gcs * katsayitasima * vertasima 'tasima işçisi üretim miktarı

umtezgah = istezgah * gcs * katsayitezgah * vertezgah 'tezgah işçisi üretim miktarı

umbaglama = isbaglama * gcs * katsayibaglama * verbaglama 'baglama işçisi üretim miktarı

umkuyruk = iskuyruk * gcs * katsayikuyruk * verkuyruk 'kuyruk işçisi üretim miktarı

umort = (umsokum + umcamurkes + umyigin + umsoyum + umayna + umtasima + umtezgah + umbaglama + umkuyruk) / 9 'Ortalama Üretim Miktarı'

a = ium / umort 'Gerçek işçi sayısını bulmak için kullanılan Katsayı'

gsokums = a * issokum 'Gerekli sökücü Sayısı'

gcamurkess = a * iscamurkes 'Gerekli çamurcu Sayısı'

gyigins = a * isyigin 'Gerekli yığıcı Sayısı'

gsoyums = a * issoyum 'Gerekli soyucu Sayısı'

gaynas = a * isayna 'Gerekli aynacı Sayısı'

gtasimas = a * istasima 'Gerekli taşıyıcı Sayısı'

gtezgahs = a * istezgah 'Gerekli demetleyici Sayısı'

gbaglamas = a * isbaglama 'Gerekli bağlayıcı Sayısı'

gkuyruks = a * iskuyruk 'Gerekli kuyrukçu Sayısı'

topismin = issokum + iscamurkes + isyigin + issoyum + isayna + istasima + istezgah + isbaglama + iskuyruk 'Toplam İşçi Sayısı Teorik

topismax = gsokums + gcamurkess + gyigins + gsoyums + gaynas + gtasimas + gtezgahs + gbaglamas + gkuyruks 'Toplam İşçi Sayısı Gerçek'

ksort = (katsayisokum + katsayicamurkes + katsayiyigin + katsayisoyum + katsayiyayna + katsayitasima + katsayitezgah + katsayibaglama + katsayikuyruk) / 9

calismazamani = gcs * ksort

mola = gcs - calismazamani

'Format syntaxresult'

Text3.Text = Format(issokum, "#####")

Text4.Text = Format(iscamurkes, "#####")

Text5.Text = Format(isyigin, "#####")

Text6.Text = Format(issoyum, "#####")

Text7.Text = Format(isayna, "#####")

Text8.Text = Format(istasima, "#####")

Text9.Text = Format(istezgah, "#####")

Text10.Text = Format(isbaglama, "#####")

Text11.Text = Format(iskuyruk, "#####")

Text12.Text = Format(topismin, "#####")

Text13.Text = Format(gsökums, "#####")

Text14.Text = Format(gcamurkess, "#####")

Text15.Text = Format(gyigins, "#####")

Text16.Text = Format(gsoyums, "#####")

Text17.Text = Format(gaynas, "#####")

Text18.Text = Format(gtasimas, "#####")

Text19.Text = Format(gtezgahs, "#####")

Text20.Text = Format(gbaglamas, "#####")

Text21.Text = Format(gkuyruks, "#####")

Text22.Text = Format(topismax, "#####")

Text29.Text = Format(bicakcamur, "#####") 'malzeme

Text30.Text = Format(bicakayna, "#####")

Text31.Text = Format(bicakbaglama, "#####")

Text32.Text = Format(bicakkuyruk, "#####")

Text33.Text = Format(tezgah, "#####")

Text34.Text = Format(kagit, "#####")

Text35.Text = Format(ip, "#####")

```
Text36.Text = Format(gcs, "#####.0") 'Çalışma ve dinlenme süreleri  
Text37.Text = Format(calismazamani, "#####.0")  
Text38.Text = Format(mola, "#####.0")
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
Text1.Text = ""  
Text2.Text = ""  
Text3.Text = ""  
Text4.Text = ""  
Text5.Text = ""  
Text6.Text = ""  
Text7.Text = ""  
Text8.Text = ""  
Text9.Text = ""  
Text10.Text = ""  
Text11.Text = ""  
Text12.Text = ""  
Text13.Text = ""  
Text14.Text = ""  
Text15.Text = ""  
Text16.Text = ""  
Text17.Text = ""  
Text18.Text = ""  
Text19.Text = ""  
Text20.Text = ""  
Text21.Text = ""  
Text22.Text = ""  
Text29.Text = ""  
Text30.Text = ""
```

Text31.Text = ""

Text32.Text = ""

Text33.Text = ""

Text34.Text = ""

Text35.Text = ""

Text36.Text = ""

Text37.Text = ""

Text38.Text = ""

End Sub

Private Sub Command3_Click()

End

End Sub

Private Sub Command6_Click()

Text23.Text = ""

Text24.Text = ""

Text25.Text = ""

Text26.Text = ""

Text27.Text = ""

Text28.Text = ""

End Sub

Private Sub Label22_Click()

End Sub

Private Sub Label6_Click()

End Sub

Pırasa Hasadında İşçilik Maliyeti Hesaplama Kodları

Private Sub Command5_Click()

Dim erkekgundelik, bayangundelik, erkekiscisayisi, bayaniscisayisi,
toplamiscisayisi, toplamiscilikmaliyet As Integer

Dim sokummaliyeti, camurmaliyeti, yiginmaliyeti, soyummaliyeti, aynamaliyeti,
tasimamaliyeti, tezgahmaliyeti, baglamamaliyeti, kuyrukmaliyeti As Integer

Dim erkekmaliyeti, bayanmaliyeti As Integer

erkekgundelik = Val(Text23) 'Erkek işçi için gündelik ücret'

bayangundelik = Val(Text24) 'Bayan işçi için gündelik ücret'

gsokums = Val(Text13.Text)

gcamurkess = Val(Text14.Text)

gyigins = Val(Text15.Text)

gsoyums = Val(Text16.Text)

gaynas = Val(Text17.Text)

gtasimas = Val(Text18.Text)

gtezgahs = Val(Text19.Text)

gbaglamas = Val(Text20.Text)

gkuyruks = Val(Text21.Text)

erkekiscisayisi = gsokums + gyigins + gtasimas + gbaglamas + gkuyruks

bayaniscisayisi = gcamurkess + gsoyums + gaynas + gtezgahs

sokummaliyeti = erkekgundelik * gsokums

camurmaliyeti = bayangundelik * gcamurkess

yiginmaliyeti = erkekgundelik * gyigins

soyummaliyeti = bayangundelik * gsoyums

aynamaliyeti = bayangundelik * gaynas

tasimamaliyeti = erkekgundelik * gtimas

tezgahmaliyeti = bayangundelik * gtezgahs

baglamamaliyeti = erkekgundelik * gbaglamas

kuyrukmalieteti = erkekgundelik * gkuyruks

erkekmalieteti = sokummaliyeti + yiginmaliyeti + tasimamaliyeti + baglamamaliyeti
+ kuyrukmalieteti

bayanmalieteti = camurmaliyeti + soyummaliyeti + aynamaliyeti + tezgahmalieteti

topismax = Val(Text22.Text)

toplamicilikmalietet = erkekmalieteti + bayanmalieteti

Text25.Text = erkekmalieteti 'Toplam erkek işçi malieteti'

Text26.Text = bayanmalieteti 'Toplam bayan işçi malieteti'

Text27.Text = topismax 'Toplam işçi sayısı'

Text28.Text = toplamicilikmalietet 'Toplam işçi malieteti'

End Sub

Pırasa Hasadında Kullanılacak Olan Malzeme Hesaplama Kodları

bicakcamur = gcamurkess * 1.2 'testere dişli hasat bıçağı %20 yedek

bicakayna = gaynas * 1.2 'keskin meyve bıçağı %20 yedek

bicakbaglama = gbaglamas * 1.2 'Keskin ip kesme bıçağı %20 yedek

bicakkuyruk = gkuyruks * 1.2 'testere dişli uzun bıçak %20 yedek

tezgah = gtezgahs * 2 'Demetleme yapılan tezgah sayısı, kişi başına iki adet

kagit = ium * 300 'her ton için 300 adet şerit gerekli

ip = ium 'ton başına 150 m = 1 bobin