

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Oktay SÖYLER

**HATAY BÖLGESİNDEKİ TURUNÇGİL PAKETLEME TESİSLERİNİN
TEKNİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ, KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE
ÇÖZÜM YOLLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

ADANA, 2009

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HATAY BÖLGESİNDEKİ TURUNÇGİL PAKETLEME TESİSLERİNİN
TEKNİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ, KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE
ÇÖZÜM YOLLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**OKTAY SÖYLER
DOKTORA TEZİ**

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

**Bu tez 12/02/2009 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle
Kabul Edilmiştir.**

İmza	İmza	İmza
Prof. Dr. M. Tunç ÖZCAN	Prof. Dr. Emin GÜZEL	Prof. Dr. Ömür DÜNDAR
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE
İmza	İmza	
Yrd. Doç. Dr. Selçuk ARSLAN	Yrd. Doç. Dr. Ahmet İNCE	
ÜYE	ÜYE	

Bu tez Enstitümüz Tarım Makinaları Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

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

ÖZ

DOKTORA TEZİ

**HATAY BÖLGESİNDEKİ TURUNÇGİL PAKETLEME TESİSLERİNİN
TEKNİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ, KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE
ÇÖZÜM YOLLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Oktay SÖYLER

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. M. Tunç ÖZCAN

Yıl: 2009, Sayfa: 98

Jüri : Prof. Dr. M. Tunç ÖZCAN

Prof. Dr. Emin GÜZEL

Prof. Dr. Ömür DÜNDAR

Yrd. Doç. Dr. Selçuk ARSLAN

Yrd. Doç. Dr. Ahmet İNCE

Türkiye’de 2007 yılı yaş meyve ve sebze ihracatından elde edilen toplam gelir içinde turunçgiller % 35’lik bir paya sahip olmuştur. Hatay Bölgesi ülkemizin en önemli turunçgil üretim merkezlerinden birisidir. Son yıllarda bölgedeki üretim alanlarının artmasına paralel olarak turunçgil paketleme tesislerinin sayısı da artmış ve 38’e ulaşmıştır. Bu tesisler yarattıkları istihdam ve katma değer ile bölge ekonomisine çok büyük katkılar sağlamaktadır.

Bu çalışmada, Hatay’da bulunan turunçgil paketleme tesislerinin teknik, işletmecilik ve pazarlama özellikleri tespit edilerek, karşılaşılan sorunlara çözüm yolları araştırılmıştır.

Tesislerde kullanılan götürücülerin hızları 0,2–0,5 m/s arasındadır. Sarartma odası sıcaklık değerleri 19-27 °C ve oransal nem miktarları ise % 87-% 96 arasında değişmektedir. Tesislerin ortalama birim enerji tüketimleri 2,29 kW-h/t , toplam ürün kaybı ise % 12,75 olarak bulunmuştur. 1 saatte paketlenen ürün miktarı mandarin için 172,6, portakal için 295,4 ve altıntop için 349,3 ürün-kg/h olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, İhracat, Paketleme Tesisi

ABSTRACT

PhD THESIS

**A RESEARCH ON THE DETERMINATION OF THE TECHNICAL
PROPERTIES OF THE PACKINGHOUSES AT HATAY DISTRICT,
ENCOUNTERED PROBLEMS AND THE DETERMINATION OF THE
SOLUTIONS**

Oktay SÖYLER

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

Supervisor: Prof. Dr. M. Tunç ÖZCAN

Year: 2009, Pages: 98

Jury: Prof. Dr. M. Tunç ÖZCAN

Prof. Dr. Emin GÜZEL

Prof. Dr. Ömür DÜNDAR

Assist. Prof. Dr. Selçuk ARSLAN

Assist. Prof. Dr. Ahmet İNCE

The citrus fruits have a considerable part of 35 % in the total income of the exportation of fresh fruits and vegetables of Turkey in 2007. Hatay district is one of the most important citrus fruits production centers. In the last a few years the number of the packinghouses have increased in accordance with the increase of the production areas in the district and reached a number of 38. These enterprises have important contributions on the economy of the district with their inducement on the employment and the added value.

In this research the solutions on the problems of the packinghouses at Hatay district are investigated by examining the technical, managment and marketing properties of the packinghouses.

The speed of the conveyors used at the enterprises is between 0.2-0.5 m/s. The temperature values of the degreening rooms are between 19 and 27 °C and relative humidity changes between 87 and 96 %. The energy consumption of the enterprises is found as 2.29 kW-h/t and the total loss is found as an average of 12.75 %. The amount of packed fruit is 172.6 kg/h for mandarin, 295.4 kg/h for oranges and 349.3 kg/h for grapefruits.

Key Words: Citrus Fruits, Exportation, Packinghouses

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasındaki katkılarından dolayı değerli hocam Prof. Dr. M.Tunç ÖZCAN'a, Dr.Sercan SAYIN'a, Yrd.Doç.Dr.Selin SAYIN'a, Yrd.Doç.Dr. Aydın DEMİRİİ'ye, Öğr.Grv.Osman YILDIZ'a ve sevgili eşim Nilgün'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
2.1. Genel	7
2.2. Turunçgil Paketleme Evlerindeki Temel İşlemler.....	9
2.2.1. Paketleme Öncesi İşlemler.....	9
2.2.1.1. Sarartma.....	9
2.2.2. Paketleme Hattı İşlemleri.....	11
2.2.2.1. Boşaltma	11
2.2.2.2. Ön Seçme.....	12
2.2.2.3. Yıkama.....	12
2.2.2.4. Mumlama.....	13
2.2.2.5. Sınıflandırma.....	14
2.2.2.6. Ambalajlama ve Paketleme.....	21
2.2.2.7. Etiketleme	25
2.2.3. Paketleme Sonrası İşlemler.....	25
2.2.3.1. İstifleme.....	25
2.2.2.1. Soğutma ve Depolama.....	26
2.3. Birim Enerji Tüketimi.....	27
2.4. Hijyen.....	27
2.5. Kayıplar.....	29
3. MATERYAL VE YÖNTEM	31

3.1. Materyal.....	31
3.2. Yöntem.....	31
3.2.1. Genel.....	31
3.2.2. Mevcut Durumun Belirlenmesi.....	32
3.2.2.1. Götürücü Hızlarının Belirlenmesi.....	35
3.2.2.2. Paketleme Tesisinin Teorik Kapasitesinin Belirlenmesi.....	36
3.2.2.3. Paketleme Hattındaki İşçilerin İş Verimlerinin Belirlenmesi.....	36
3.2.2.4. Kurutma Süresi ve Sıcaklığının Belirlenmesi.....	36
3.2.2.5. Sarartma Odası Koşullarının Belirlenmesi.....	37
3.2.2.6. Paketleme Tesisinde İşlenen Birim Ürün ya da Paket Başına Düşen Enerji Tüketiminin Belirlenmesi.....	37
3.2.2.7. Zedelenme ve Kayıpların Belirlenmesi.....	37
3.2.2.8. Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi.....	38
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	40
4.1. Hatay Bölgesindeki Paketleme Evlerinin Genel Yapısı.....	40
4.1.1. Paketleme Öncesi İşlemler.....	42
4.1.1.1. Taşıma ve Tartma.....	42
4.1.1.2. Sarartma.....	42
4.1.2. Paketleme Hattı İşlemleri.....	44
4.1.2.1. Boşaltma.....	45
4.1.2.2. Ön Seçme.....	45
4.1.2.3. Yıkama.....	46
4.1.2.4. Mumlama.....	47
4.1.2.5. Sınıflandırma.....	48
4.1.2.6. Ambalajlama ve Paketleme.....	50
4.1.2.7. Etiketleme.....	51
4.1.3. Paketleme Sonrası İşlemler.....	52

4.1.3.1. İstifleme	52
4.1.3.2. Yükleme.....	55
4.2. Götürücü Hızları.....	63
4.3. Paketleme Tesisinin Teorik Kapasitesi.....	65
4.4. Paketleme Hattındaki İşçilerin İş Verimleri.....	67
4.5. Kurutma Süresi ve Sıcaklığı.....	71
4.6. Sarartma Odası Koşulları.....	75
4.7. Paketleme Tesisinde İşlenen Birim Ürün ya da Paket Başına Düşen Enerji Tüketimi.....	77
4.8. Zedelenme ve Kayıplar.....	79
4.9. Raf Ömrü ve Muhafaza Ömrü.....	81
4.10. Yurtdışındaki Turunçgil Paketleme Evlerinin Genel Özellikleri.....	83
4.11. Paketleme Evlerinde Hijyen.....	89
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	90
KAYNAKLAR.....	94
ÖZGEÇMİŞ.....	98

ÇİZELGELER DİZİNİ		SAYFA
Çizelge 1.1.	Bazı Ülkelerin 2007 Yılı Turunçgil Üretim Değerleri.....	1
Çizelge 1.2.	Bazı Yıllarda Türkiye'nin Turunçgil Üretim Değerleri.....	2
Çizelge 1.3.	Türkiye'de İllere Göre Turunçgil Üretimi.....	2
Çizelge 1.4.	Türkiye'nin 2006 ve 2007 Yıllarındaki Yaş Meyve-Sebze İhracatı.....	3
Çizelge 1.5.	Türkiye'nin 2006 ve 2007 Yıllarındaki Turunçgil İhracatı.....	4
Çizelge 1.6.	Türkiye'nin 2006 ve 2007 Yıllarında En Çok Turunçgil İhraç Ettiği Ülkeler.....	5
Çizelge 2.1.	Bazı Turunçgillerde En Uygun Sarartma Odası Koşulları.....	11
Çizelge 2.2.	Bazı Turunçgillerde Ambalajlama İçin Sınır Çap Değerleri....	18
Çizelge 2.3.	Turunçgillerde Boy Standartları.....	19
Çizelge 2.4.	Paketleme Tesisi İşleme Hatlarının Bazı Özellikleri.....	27
Çizelge 2.5.	Yıkama Ünitesinde 100 Litre Suya Karıştırılması Gereken Kimyasalların Miktarı	28
Çizelge 2.6.	Mumlama Ünitesinde 200 kg Muma Karıştırılması Gereken Kimyasalların Miktarı	28
Çizelge 3.1.	Çalışmada İncelenen Tesislerin Buldukları Yerleşim Yerleri	31
Çizelge 3.2.	Bazı Turunçgil Meyvelerinde Fiziksel Özellikler.....	35
Çizelge 3.3.	İdeal Bir Turunçgil Paketleme Tesisinin Bazı Özellikleri	39
Çizelge 4.1.	Hatay Bölgesinde İncelenen Paketleme Evlerine Ait Genel Özellikler.....	56
Çizelge 4.2.	Tesislere Ait Diğer Bazı Özellikler.....	57
Çizelge 4.3.	Paketleme Evlerinde Personel Durumu.....	61
Çizelge 4.4.	Tesislerde Ölçülen Götürücü Hızları.....	63
Çizelge 4.5.	Paketlenen Ürün Çeşidine Göre Götürücü Hızlarının Ortalama ve Standart Sapması.....	64
Çizelge 4.6.	Tesislerin Götürücü Hızlarının Gruplandırılması.....	64
Çizelge 4.7.	Tesislerin Ortalama Teorik Kapasite Değerleri.....	66

Çizelge 4.8.	Mandarin Paketleyen Tesislerde Bir Paketin Yapılması İçin Geçen Süreler ve Bir Günde Yapılan Toplam Paket Sayısı.....	67
Çizelge 4.9.	Mandarin Paketleyen Tesislerdeki Saatlik Ürün İş Verimleri....	68
Çizelge 4.10.	Portakal Paketleyen Tesislerde Bir Paketin Yapılması İçin Geçen Süreler ve Bir Günde Yapılan Toplam Paket Sayısı.....	68
Çizelge 4.11.	Portakal Paketleyen Tesislerdeki Saatlik Ürün İş Verimleri	69
Çizelge 4.12.	Altıntop Paketleyen Tesislerde Bir Paketin Yapılması İçin Geçen Süreler ve Bir Günde Yapılan Toplam Paket Sayısı ...	69
Çizelge 4.13.	Altıntop Paketleyen Tesislerdeki Saatlik Ürün İş Verimleri....	70
Çizelge 4.14.	Tesislerde 15 kg'lık Bir Paketin Yapılması İçin Geçen Ortalama Süre ve 1 Saatte Paketlenen Ürün Miktarının Ortalama Değerleri.....	70
Çizelge 4.15.	2006 Yılında Tesislerdeki Kurutma Tünellerinin Özellikleri.....	71
Çizelge 4.16.	2007 Yılında Tesislerdeki Kurutma Tünellerinin İşletme Özellikleri.....	72
Çizelge 4.17.	Tesislerdeki 1. Kurutma Tüneli Sıcaklıklarının İdeal Tesis Sıcaklıklarıyla Karşılaştırılması.....	74
Çizelge 4.18.	Tesislerdeki 2. Kurutma Tüneli Sıcaklıklarının İdeal Tesis Sıcaklıklarıyla Karşılaştırılması.....	74
Çizelge 4.19.	Sarartma Odalarının Özellikleri.....	75
Çizelge 4.20.	Tesislerdeki Sarartma Odası Sıcaklıklarının İdeal Tesis Sıcaklıklarıyla Karşılaştırılması.....	76
Çizelge 4.21.	Tesislerdeki Sarartma Odası Oransal Nem Miktarlarının İdeal Tesis Değerleriyle Karşılaştırılması.....	76
Çizelge 4.22.	Tesislerdeki Birim Enerji Tüketimi.....	77
Çizelge 4.23.	İncelenen Tesislerdeki Ürün Kayıpları.....	79
Çizelge 4.24.	Tesislerdeki Ürünlerin Raf Ömürleri.....	82

ŞEKİLLER DİZİNİ**SAYFA**

Şekil 1.1.	Turunçgil İhracatından Elde Edilen Gelirin Toplam Yaş Meyve Sebze İhracat Geliri İçindeki Yeri.....	4
Şekil 2.1.	Meyvelerin Renk ve Parlaklıklarına Göre Sınıflandırılması.....	15
Şekil 2.2.	Ayırıcı Silindirli Banlı Götürücü Tip Sınıflandırma Sistemi...	15
Şekil 2.3.	Elek Sistemli Tip Sınıflandırma Makinası.....	16
Şekil 2.4.	Yatay Silindirli Tip Sınıflandırma Sistemi.....	17
Şekil 2.5.	Aralıkları Ayarlanabilen Konik Helezon Silindirli Sınıflandırma Sistemi.....	17
Şekil 2.6.	Ağırlık Esaslı Sınıflandırma Sistemi.....	20
Şekil 2.7.	Paket İçine Meyvelerin Yerleştirilmesi.....	24
Şekil 3.1.	İyi Örgütlenmiş Bir Paketleme Tesisindeki Personel Şeması...	34
Şekil 4.1.	Turunçgil Paketleme Evlerinde Uygulanan İşlem Akış Şeması	41
Şekil 4.2.	Sarartma Odası.....	43
Şekil 4.3.	Sarartma Odalarında Kullanılan Havalandırma Fanı.....	43
Şekil 4.4.	Bir Turunçgil Paketleme Hattının Genel Yapısı.....	44
Şekil 4.5.	Otomatik Boşaltma Sistemi.....	45
Şekil 4.6.	Yıkama Ünitesi.....	46
Şekil 4.7.	Mum Kurutma Tüneli.....	47
Şekil 4.8.	Tuşlu (Piyano) Tip Sınıflandırma Sistemi.....	48
Şekil 4.9.	Aralıkları Değişen Tamburlu Tip Sınıflandırma Sistemi.....	49
Şekil 4.10.	Çapına Göre Sınıflandırılmış Meyveler.....	49
Şekil 4.11.	Hazır Kartonların Elle Birleştirilmesi.....	50
Şekil 4.12.	Meyvelerin İşçiler Tarafından Kutulara Yerleştirilmesi.....	51
Şekil 4.13.	Üstteki Meyvelerin Tekrar Mumlanarak Parlatılması.....	52
Şekil 4.14.	Transpalet.....	53
Şekil 4.15.	Europalet.....	53
Şekil 4.16.	Paletlenmiş Meyveler.....	53
Şekil 4.17.	Palet Fileleme Makinası.....	54
Şekil 4.18.	Arabalı ve Elle Kumanda Edilen Akülü Forkliftler.....	54

Şekil 4.19.	Paletlerin Nakliye İçin Araca Yerleştirilmesi.....	55
Şekil 4.20.	Makaralı Götürücü.....	65
Şekil 4.21.	Zincirli Götürücü.....	65
Şekil 4.22.	2006 ve 2007 Yıllarında 1. ve 2. Kurutma Tünellerindeki Sıcaklık- Kurutma Süresi İlişkileri.....	73
Şekil 4.23.	İşletmelerin Yıllık Çalışma Süreleri ve Birim Enerji Tüketimleri.....	78
Şekil 4.24.	Ürünlerin Ortalama Raf ve Muhafaza Ömürleri ve Standart Sapmaları.....	83
Şekil 4.25.	Saatlik Paket Miktarına Bağlı Olarak Fırça Yatağı Değişimi...	85
Şekil 4.26.	Lastik Süngerli Merdane.....	86
Şekil 4.27.	ABD'deki Turunçgil Paketleme Evlerinde Uygulanan İşlem Akış Şeması.....	88
Şekil 4.28.	Duşlama Uygulaması.....	89

1. GİRİŞ

İnsan sağlığı ve beslenmesi üzerinde önemli bir role sahip olan meyve üretimi bitkisel üretim içinde dünyada tahıllardan sonra ikinci sırayı almaktadır. Tüm dünyada hasat edilen 47.143.638 ha meyve alanı üzerinde 2006 yılında 499.711.349 ton meyve üretimi yapılmıştır. Türkiye’de ise aynı yıl 1.049.080 ha alanda 12.390.029 ton meyve üretimi gerçekleştirilmiştir (FAO, 2007).

Turunçgil ürünleri (portakal, limon, mandarin ve altıntop) toplam meyve üretimi içinde tüm dünyada ve ülkemizde önemli bir yer tutmaktadır. Çizelge 1.1’de 2007 yılında bazı turunçgil üreticisi ülkelerin üretim değerleri görülmektedir.

Çizelge 1.1. Bazı Ülkelerin 2007 Yılı Turunçgil Üretim Değerleri (FAO, 2007)

Ülke Adı	Hasat Alanı (ha)	Verim (kg/ha)	Üretim (t)
Brezilya	915.056	22.602	20.682.309
Çin	2.800.700	9.766	19.617.100
ABD	376.050	26.637	10.017.000
Meksika	524.000	13.074	6.851.000
Hindistan	690.100	9.108	6.286.000
İspanya	313.850	18.173	5.703.600
İran	243.500	15.355	3.739.000
İtalya	173.009	20.691	3.579.782
Nijerya	732.000	4.542	3.325.000
Türkiye	94.400	36.665	3.099.815
Dünya	8.322.605	13.895	115.650.545

Dünyadaki en önemli turunçgil üreticisi ülkeler sırasıyla Brezilya, Çin ve ABD’dir. 2007 yılı itibarıyla tüm turunçgillerin % 43,5’i bu üç ülke tarafından üretilmiştir. Türkiye ise % 2,68’lik bir üretimle 10. sırada yer almıştır.

Türkiye’de turunçgil üretiminde sürekli artış gözlenmektedir. 2010 yılında toplam üretimin 4 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir (AKİB, 2005).

Çizelge 1.2’ de bazı yıllarda Türkiye’nin turunçgil üretim değerleri görülmektedir.

Çizelge 1.2. Bazı Yıllarda Türkiye'nin Turunçgil Üretim Değerleri (FAO, 2007)

Yıllar	Turunçgil	Hasat Alanı (ha)	Verim (kg/ha)	Üretim (t)
2005	Portakal	40.196	35.948	1.445.000
	Mandarin	30.700	23.289	715.000
	Limon	19.980	30.030	600.000
	Altıntop	3.280	45.731	150.000
2006	Portakal	40.000	38.395	1.535.806
	Mandarin	30.800	25.690	791.255
	Limon	20.000	35.520	710.401
	Altıntop	3.630	49.583	179.988
2007	Portakal	40.000	36.811	1.472.454
	Mandarin	30.800	23.986	738.786
	Limon	20.000	35.332	706.652
	Altıntop	3.600	50.534	181.923

Türkiye turunçgil üretiminin % 47'sini portakal, % 25' ini mandarin, % 22'sini limon ve % 6'sını ise altıntop oluşturmaktadır. Turunçgil üretiminin illere göre dağılımı incelendiğinde, % 29'unun Adana, % 27'sinin Mersin, % 18'inin Hatay, % 14'ünün Antalya ve % 5'inin ise Muğla'da gerçekleştirildiği görülmektedir (Hasdemir, 2007). Çizelge 1.3'te Türkiye'de illere göre turunçgil üretimi verilmiştir.

Çizelge 1.3. Türkiye'de İllere Göre Turunçgil Üretimi (Anonim, 2006)

İller	Kapladığı Alan (ha)	Ağaç Sayısı (adet)	Meyve Veren Ağaç Sayısı (adet)	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı (adet)	Üretim (ton)	Üretim (%)
Adana	29.328	7.275.698	6.975.076	300.622	928.552	29
Mersin	26.411	7.635.931	7.224.591	411.340	860.779	27
Hatay	17.319	5.057.203	4.112.773	944.430	573.213	18
Antalya	15.210	4.442.908	4.056.076	397.382	450.504	14
Muğla	10.242	2.353.423	2.163.861	189.562	170.308	5
Diğer	13.493	4.977.917	4.515.604	462.313	237.079	7
Toplam	112.003	31.743.080	29.036.481	2.706.099	3.220.435	100

Yaş meyve ve sebze sektörü Türkiye'deki toplam tarım üretiminin % 42'sini teşkil etmekte olup, yıllık yaklaşık 45.000.000 ton üretim hacmi ile dünyanın önemli üretici ülkeleri arasında yer almamızı sağlamıştır. Ancak bu üretimin % 3-4'ü ihraç edilebilmektedir (ihraç koşulları sağlanamadığı için). Aynı iklim özelliklerine sahip diğer üretici ülkeler ise üretimlerinin % 25-50'sini ihraç edebilmektedirler (Kavak, 2005).

Yaş meyve ve sebze toplam ihracatında 2007 yılında bir önceki yıla göre, miktarda % 4 ve değerinde % 28'lik bir artış meydana gelmiştir. (AKİB, 2008).

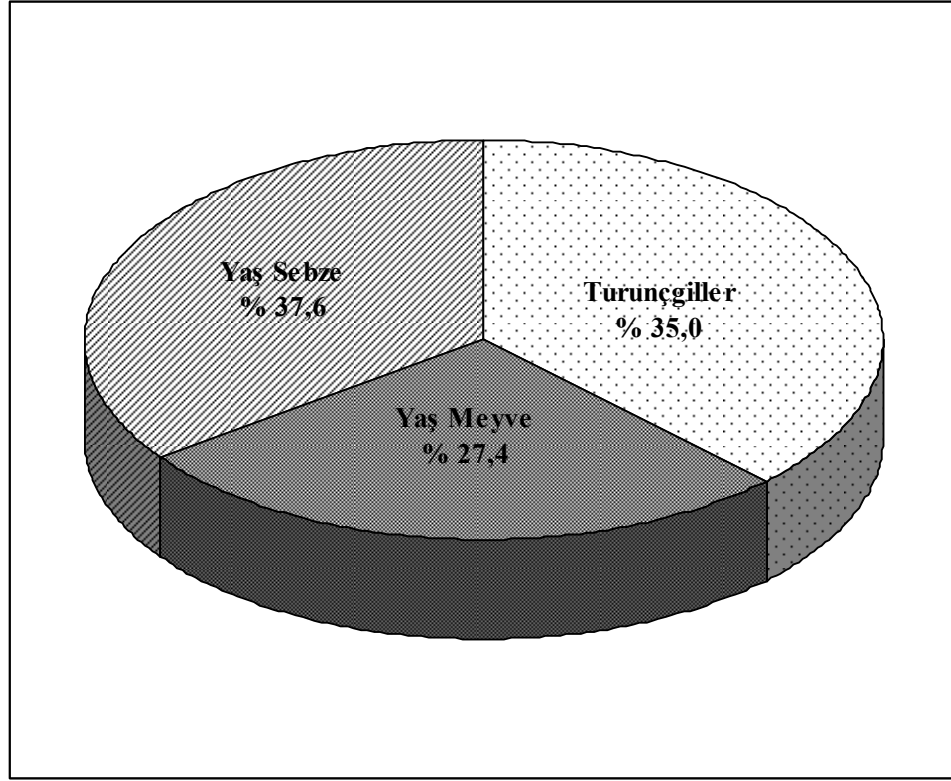
2006 ve 2007 yıllarına ait ihracat değerleri Çizelge 1.4' te verilmiştir.

Çizelge 1.4. Türkiye'nin 2006 ve 2007 Yıllarındaki Yaş Meyve-Sebze İhracatı (AKİB, 2008)

2006 – 2007 (Ocak - Aralık) Dönemi Türkiye Geneli Yaş Meyve ve Sebze İhracatı				
Gruplar	01.01.2006 / 31.12.2006		01.01.2007 / 31.12.2007	
	Miktar (kg)	Değer (\$)	Miktar (kg)	Değer (\$)
Yaş Sebze	694.767.694	340.828.467	1.007.837.210	553.062.853
Turunçgiller	1.055.669.409	478.426.555	830.519.166	514.822.748
Yaş Meyve	359.135.345	331.909.171	356.257.968	403.697.138
Toplam	2.109.572.448	1.151.164.193	2.194.614.344	1.471.582.739

Türkiye'nin 2007 yılı turunçgil ihracatı, bir önceki yıla göre değerinde % 8'lik bir artış, miktarda ise % 21'lik bir düşüş göstermiştir. Elde edilen gelirlere göre 2007 yılında, toplam yaş meyve sebzeler içinde yaş sebzeler % 37,6 ile ilk sırada yer almıştır. Bunu % 35 ile turunçgiller ve % 27,4 ile diğer yaş meyveler izlemiştir (AKİB, 2008).

Şekil 1.1'de turunçgil ihracatından elde edilen gelirin toplam yaş meyve sebze ihracat geliri içindeki yeri grafik olarak gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Turunçgil İhracatından Elde Edilen Gelirin Toplam Yaş Meyve Sebze İhracat Geliri İçindeki Yeri (AKİB, 2008)

Turunçgillerin içerisinde limon 2006 yılına göre miktarda %13'lük azalma ve değerde % 27'lik bir artış göstermiş ve 2007 yılında 197.903.707 \$'lık gelire ilk sırada yer almıştır (Çizelge 1.5).

Çizelge 1.5. Türkiye'nin 2006 ve 2007 Yıllarındaki Turunçgil İhracatı (AKİB, 2008)

Ürünler	01.01.2006 / 31.12.2006		01.01.2007 / 31.12.2007	
	Miktar (kg)	Değer (\$)	Miktar (kg)	Değer (\$)
Limon	328.837.972	156.406.253	286.213.865	197.903.707
Mandarin	322.728.045	149.221.192	252.489.269	155.401.367
Portakal	246.275.797	102.289.507	165.739.054	89.086.823
Altıntop	157.809.298	70.491.231	126.065.620	72.403.924
Diğer	18.297	18.372	11.358	26.927
Toplam	1.055.669.409	478.426.555	830.519.166	514.822.748

Çizelge 1.6'da Türkiye'nin en çok turunçgil ihraç ettiği ülkeler verilmiştir.

Çizelge 1.6. Türkiye'nin 2006 ve 2007 Yıllarında En Çok Turunçgil İhraç Ettiği Ülkeler (AKİB, 2008)

2006 – 2007 (Ocak – Aralık) Dönemi Türkiye Geneli Turunçgil İhracatı Yapılan İlk 4 Ülke				
Ülkeler	01.01.2006 / 31.12.2006		01.01.2007 / 31.12.2007	
	Miktar (kg)	Değer (\$)	Miktar (kg)	Değer (\$)
Rusya	295.599.265	145.099.239	266.691.008	169.471.501
Ukrayna	169.763.539	76.608.040	117.307.281	72.869.373
Romanya	115.583.109	46.527.215	86.818.573	50.002.867
Suudi Arabistan	90.077.104	40.632.573	62.511.009	35.043.162

Yaş meyve ve sebzelerin paketlenmesi, ihracatta en önemli hasat sonrası işlemlerinden birisidir. Paketleme; nakliyeden önce, sonra ve nakliye boyunca ürünü her türlü bozulma ve zedelenmelere karşı korumakta, dayanıklılığını arttırmaktadır. Aynı zamanda paketleme ile ürünün görünüşü güzelleşmekte ve albenisi artmaktadır. Bugün ülkemizde iç piyasaya sürülen ürünlerde pek fazla uygulanmamasına rağmen ihrac ürünlerinin mutlaka ithalatçı ülkelerin taleplerine göre paketlenmesi gerekmektedir.

Meyve ve sebzelerin hasat sonrasında paketlenerek pazara hazırlandığı yerlere paketleme evi adı verilmektedir. Turunçgil meyveleri için de özel olarak hazırlanmış paketleme evi tesisleri bulunmaktadır.

Son yıllarda ülkemizde üretim alanlarının artması ile turunçgil ihracatı, toplam yaş meyve ve sebze ihracatı içinde elde edilen gelir bazında % 35 gibi büyük bir orana ulaşmıştır. İhracattaki bu artışa paralel olarak gelen talepleri karşılamak için turunçgil paketleme tesislerinde de niteliksel ve niceliksel artışlar olmuştur.

Toplam turunçgil üretiminin yaklaşık %18'inin gerçekleştirildiği Hatay Bölgesi, Adana ve Mersin'den sonra Türkiye'nin en önemli üçüncü turunçgil üretim merkezidir. Özellikle portakal, mandarin ve altıntop üretiminde ilk sıralarda yer almaktadır. Son yıllarda Hatay'daki mevcut turunçgil paketleme tesislerinin sayısı da gitgide artmaktadır. Bu sayede bölge, toplam turunçgil ihracatı içinde önemli bir konuma gelmiştir. Bu çalışmada birincil amaç, sağladıkları katma değer ve döviz girdisi ile ve yarattıkları istihdamla bölge ve ülke ekonomisine büyük katkıları

bulunan tesisleri teknik yönden ayrıntılı olarak incelemek, ikincil amaç ise tesislerin işletmecilik, pazarlama ve nakliye özelliklerini tespit etmek, tarım destekleme politikaları bağlamında bilgi toplamak, gözlem yapmak, sorun belirlemek ve çözüm yolları bulmaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Konunun daha iyi açıklanabilmesi için önceki çalışmalar gruplandırılarak ana başlıklar altında toplanmıştır.

2.1. Genel

Dündar ve ark. (2000), Adana, İçel ve Hatay illerinden toplam 10 paketleme evi ile yaptıkları bir çalışmada, işletmelerin % 60'ında ön soğutma ünitesinin ve paketleme ekipmanlarının yeteri kadar modern olmadığı, işletmelerin tam kapasite ile çalışmadığı ve ambalaj materyallerinde sürekli sorunlarla karşılaştığını bildirmişlerdir.

Özdemir ve Kaplankıran (2001), e göre göre, Hatay ilinde Antakya merkez ilçe, Dört Yol, Erzin, İskenderun ve Samandağ ilçelerinde toplam 23 tane paketleme evi bulunmakta olup bunların 19 tanesi aktif olarak faaliyet göstermektedir. Bölgedeki işletmelerin yıllık çalışma süresi 90-180 gün arasında değişmekte olup il genelindeki paketleme evlerinin saatlik toplam çalışma kapasitesi 270 ton/saat olmuştur. İşletmelerin saatlik çalışma kapasitesi % 13,64'ünde 10 tondan az (5-8 ton/saat), % 77,27'sinde 10-20 ton arasında (genelde 15 ton/saat) ve % 9,09'unda 20 tondan fazla olmaktadır (25-40 ton/saat).

Wagner ve Sauls (2001), bildirdiklerine göre, paketleme evlerindeki işlemler, paketleme öncesi işlemler (boşaltma, sarartma ve geçici depolama), paketleme bandı işlemleri (yıkama, mumlama, ilaçlama, sınıflandırma) ve paketleme sonrası işlemler (bir araya istifleme ve yükleme) olarak üç ana kısma ayrılabilir. Sarartma odası sıcaklığı 28-29 °C, oransal nemi % 92-95, etilen miktarı ise 1-5 ppm değerleri arasında değişmektedir. Maksimum sarartma süresi altıtop için 60-72 saat ve portakal için 48-60 saat olmaktadır.

Fırçalarla yapılan 20 saniyelik yıkama süresi çok kirli meyveler için 30 saniyeye çıkartılabilmektedir. Fırçalar at kılından yapılmakta ve 100 devir/dakikalık bir dönme hızına sahip olmaktadır.

Şahin ve ark. (2002), bildirdiklerine göre, Hatay ili ve ilçelerinde ekolojik özellikleri nedeniyle bir çok meyve tür ve çeşidi ticari olarak yetiştirilmektedir. İlin en önemli avantajları arasında deniz, kara ve nispeten demiryolu ulaşımına uygun bir konumda olması, Ortadoğu dış pazarlarına yakınlığı ve buradan meyve ve sebze dış satımının düşük maliyetlerle yapılabilmesi sayılmaktadır.

Kabaş (2002), yaptığı çalışmaya göre, paketlenme ve sınıflandırma tesislerinde veya tarla ve bahçelerde tekniğine uygun olarak yapılan hasat ve hasat sonrası işlemler ve uygulamalar sonucunda istenilen kalite, raf ömrü ve besin içeriği özelliklerinin hepsi birlikte meyve ve sebze kalite özelliği olarak ortaya çıkmaktadır. Böylece, uygun hasat sonrası işlemlerden sonra meyve ve sebze kayıpları azalmakta ve raf ömürleri artırılmaktadır, dolayısıyla ekonomik kayıplar da düşmektedir. Ayrıca bu işlemler uzak mesafelere yapılacak olan taşıma işlemini daha da kolaylaştırmaktadır.

Kabaş ve Özmerzi (2003), Antalya ilinde yaptığı araştırmaya göre, paketlenme ve sınıflandırma tesislerinin hepsinde boşaltma, ön ayırma, temizleme ve yıkama, kurutma, sınıflandırma ve paketlenme işlemleri yapılmaktadır. Sadece tesislerin % 5,26'sında muhlama işlemi, % 2,63'ünde ilaçlama işlemi yapılmamaktadır. İlde bulunan bütün paketlenme ve sınıflandırma tesislerinde hasat sonrası tesise getirilen ürünler içinde çürümüş, bozulmuş, ezilmiş, çürümeye ve bozulmaya yüz tutmuş ürünler, zamandan iş gücünden, enerjiden tasarruf etmek ve ürün üzerinde bulunan bir hastalığın sağlam ürünlere bulaşmasını önlemek için paketlenme hattına dökülmeden önce ayrılmaktadır. Tüm paketlenme ve sınıflandırma tesislerinde muhlama maddesi olarak parafin kullanılmaktadır. Ön ayırma işlemi tüm tesislerde elle yapılmaktadır. İncelenen paketlenme ve sınıflandırma tesislerinin % 7,90'ında sınıflandırma işlemi elle, % 5,26'sında sadece makina ile, % 86,84'ünde ise hem makina hem elle yapılmaktadır. Tesislerin % 78,94'ünde sınıflandırma işlemi uluslar arası standartlara göre yapılırken, % 18,42'sinde pazar isteğine göre boyut ve renk özellikleri belirlenmekte, % 2,64'ünde hem uluslararası standartlara göre hem de pazar isteğine göre yapılmaktadır. Paketlenme işlemi, incelenen tesislerin % 92,10'unda elle yapılırken % 2,64'ünde makina ile % 5,26'sında da hem elle hem makina ile yapılmaktadır.

2.2. Turunçgil Paketleme Evlerindeki Temel İşlemler**2.2.1. Paketleme Öncesi İşlemler****2.2.1.1. Sarartma**

Terblance (1999),‘ a göre, farklı bölgelerde üretilen turunçgillerde optimum sarartma sıcaklıkları da farklı olmaktadır. Yine farklı turunçgiller sarartmaya karşı farklı reaksiyonlar verdiği için uygulama sıcaklığını belirlemek oldukça güçleşmektedir. Ürünün bulunduğu bölgeye ve çeşidine göre sarartma sıcaklıkları 18-35° C arasında değişmektedir. Bu sıcaklıkların altında veya üzerinde meyve üzerinde bazı olumsuz etkiler görülebilmekte ve sarartma gerçekleşmemektedir.

Kabaş (2002), yaptığı çalışmaya göre, etilen ürünlere kesikli ve sürekli olarak iki şekilde uygulanmaktadır. Kesikli olarak yapılan etilen uygulamasında meyvenin sarartılması için ürün hava sızdırmaz bir oda içine konmakta ve 6 ile 14 saat arasında etilen gazı bulunan bu oda içinde bekletilmektedir. Daha sonra içerideki CO₂ miktarının artması nedeniyle oda havalandırılmaktadır. Çünkü oda içindeki CO₂ miktarı % 4’ü aştığı zaman sarartma hızı düşmektedir. Bu işleme ürün tamamen sarartılincaya kadar devam edilmektedir. Sürekli olarak yapılan etilen uygulamasında ise sarartma yapılacak odanın havası sürekli değiştirilmektedir ve bu sayede oda içindeki CO₂ miktarı her zaman düşük oranda kalmaktadır. Bu yöntem diğerinden daha ucuz ve kolay olmakta, fazla işgücü gerektirmemekte, üründe hızlı sarartma sağlanmakta ve ürünlerdeki zararlanma olasılığı daha az olduğundan bozulmalardan kaynaklanan kayıplar da azaltılmış olmaktadır.

Kaçmaz ve Dumlu (2003),‘ e göre, etilen gazı sarartmayı başlatmakta ve hızlandırmaktadır. Turunçgillerde sarartma odalarındaki etilen miktarı 1-5 ppm arasında değişmektedir.

Ritenour ve Brecht (2004), yaptıkları bir çalışmaya göre, etilenin, hasat sonrası sarartma ve olgunlaştırma işlemlerinde kullanılan en önemli bitki büyüme hormonu olduğunu bildirmişlerdir. Etilen, 0,1 ppm de aktif hale geçmekte, havadaki konsantrasyonu % 3,1-% 32 arasında olduğunda (31000–320000 ppm) patlama

etkisi göstermektedir. Havadaki oksijen miktarı % 8'in altına düştüğünde etilenin aktivitesi azalmaktadır. Bu yüzden mutlaka havalandırma yapılması ve oksijen miktarının % 21'e çıkarılması gerekmektedir.

Karaçalı (2004),' e göre, turunçgil meyvelerinde sarartma işlemi yalnız kabukta renklenmeyi sağlamakta, tat değişmemektedir. Tam olgun hasat edilen bu meyveler klimakterik olmadıkları için hasattan sonra olgunlaşmamaktadır. Bu nedenle yapılan bu işleme sarartma denilmektedir. Sarartma sonrası klorofil hızla kaybolmakta, karotinoidlerin tipik sarı rengi ortaya çıkmaktadır.

Sarartmada nem % 87-92 arasında tutulmaktadır. Yüksek sıcaklıkta bu nem sağlamak için özel düzenler kullanılmaktadır (Örneğin buhar veren sisleme düzenleri). Ancak renk açılması başlayınca nem % 80-85'e hatta 70-75'e düşürülmektedir. Yüksek nem, aroma oluşumunu geriletip bozmaktadır. Nem yüksekliği ürün üzerinde yoğunlaşmaya neden olursa, sararma yavaşlamakta, hastalık kayıpları artmaktadır. Nem düşerse aşırı su kaybı, buruşma, kabuk bozulmaları ve renklenme sorunları görülmektedir. Yüksek sıcaklık ve yüksek etilen konsantrasyonu, kabuk zararlanması, kapsül düşmesi ve çürümelere yol açmakta, kabuk dokusunun yaşlanmasını hızlandırmaktadır.

Oda içinde sıcaklık, nem, etilen, çıkan uçucu maddeler ve karbondioksitin homojen dağılımı için yeterli ve dengeli dağıtılan bir hava hareketi gerekmektedir. Odaya verilen etilen-hava karışımı, ısıtıcı ve nemlendiriciden geçirilerek dolaştırılmalıdır. Bunda istif düzeni özel bir önem taşımaktadır. Ürün, paletler veya özel ızgara üzerine yerleştirilmektedir. Tavanda 75-90 cm, duvarlarda ise 30-40 cm aralık bırakılmaktadır. Uzunlamasına istifler arasında da aynı aralık olmalıdır. Havanın kısa yoldan dönüşümünü engellemek için istifler arasına perdeler asılmaktadır. Böylece hava hareketinin her köşeye ulaşması sağlanmaktadır. Bu koşullarda gerçekleşen hızlı ısı üretiminin odanın sıcaklığını yükseltmesi engellenmektedir. Bu odanın hava hareketi kapasitesi, boş oda hacmini bir saatte 25-50 kez dolaştıracak ölçüde olmaktadır.

Turunçgil meyvelerinin sarartılması işleminde meyvenin yeterince gelişmiş olması gerekmektedir. Erken toplanan, kabuğu koyu yeşil olan meyveler sarartmaya direnç göstermektedir. Bu gibi meyveler işlem sonunda çok az renklenmekte ve

görünüşleri bozuk olmaktadır. Aynı nedenle kuvvetli gelişen sürgünlerin ve ağaçların geç açılan çiçeklerin meyveleri de kabuk fazla miktarda klorofil ve daha az karotinoid içerdiğinden güçlükle sararmaktadır. Tam bir sararma için meyvelerde renk dönümü ağaç üzerindeyken gerçekleşmiş ve gözle ayırt edilir duruma gelmiş olması gerekmektedir.

Türk (2005), bildirdiğine göre, sarartmanın temelinde meyvede alışlagelmiş karakteristik rengin gelişimini sağlamak yatmaktadır. Ancak sarartma kesinlikle meyve bileşimini üstünleştirmemektedir. Meyvelerde genellikle sarartma 20–28 °C sıcaklık aralığında yapılmaktadır. Bu sıcaklığın altında reaksiyon katalitik olarak durmakta, maksimum değerin üzerinde ise meyvede bir takım bozulmalar oluşabilmektedir.

Çizelge 2.1’ de bazı turunçgiller için en uygun sarartma odası koşulları verilmiştir.

Çizelge 2.1. Bazı Turunçgillerde En Uygun Sarartma Odası Koşulları

Ürün	Sıcaklık	Oransal Nem
Portakal-Altıntop	24-27° C	% 85-95
Mandarin- Limon	21-24° C	% 85-95

Kılıç (2006), yaptığı çalışmaya göre, sarartma sırasında oda içerisinde oksijen oranı azalmakta, karbondioksit oranı ise artmaktadır. %1’ lik bir birikim 1 ppm etilenin aktivitesini yok etmektedir. Bunun için odanın belirli aralıklarla havalandırılması gerekmektedir.

2.2.2. Paketleme Hattı İşlemleri

2.2.2.1. Boşaltma

Kabaş (2002), yaptığı çalışmaya göre, kasalar boşaltılırken ürün akış hızı ve düşme yüksekliğinin, ürünün götürücü üzerinde birikmemesi, sürekli ve kesintisiz akışının sağlanması ve düşüş esnasında mekanik zararlara uğramaması için sürekli

kontrol edilmesi gerekmektedir. Ürünün akış hızı ürün akış sensörü ile, kasa önüne konulacak silindirik fırçalarla, bezlerle ve eğimli bir yüzeyle kontrol edilebilmektedir. Ayrıca ürünün döküleceği yüzeyin kauçuk veya yumuşak bir malzemeyle kaplanmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

2.2.2.2. Ön Seçme

Wagner ve Sauls (2000), yaptıkları bir çalışmaya göre, ön seçme ünitesindeki bir işçi dakikada yaklaşık 30 meyveyi ayırabilmektedir. Optimum bir ayırma için hattın uzunluğunun 12 m olması, birden fazla bant veya makara sistemi varsa rahat bir şekilde geçiş sağlayabilmek için 30 derece eğim verilmesi gerekmektedir.

Gast (2000), yaptığı çalışmaya göre, paketlenme ve sınıflandırma tesislerinde kaliteli ve güvenilir bir sınıflandırma yapılabilmesi için sınıflandırma hattının çok iyi bir şekilde aydınlatılması gerekmektedir. Pahalı olmalarına rağmen iyi bir ışıklandırma yapabilmek için beyaz flüoresan lambalar veya tungsten halojen kuartz lambalar kullanılmalıdır. Lambaların götürücü yüzeyinden 80 cm yukarıda olması gerekmektedir. Açık renkli ürünlerin sınıflandırılmasında yaklaşık 2600 lüks, koyu renkli ürünlerin sınıflandırılmasında ise 5300 lüks ışık şiddetine ihtiyaç duyulmaktadır. Işıklandırma yapılırken ayrıca götürücü yüzeyinin parlak olmamasına, koyu renkli olmasına, ekipmanların ise koyu olmamasına ve ışığı yansıtmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

2.2.2.3. Yıkama

Karaçalı (2004), e göre, yıkama işi, meyveler döner yumuşak veya süngerli fırçalı merdaneler üzerinde 110 devir/dak ile hareket ederken, yukarıya yerleştirilmiş bir püskürtme çubuğu üzerindeki memelerden üzerlerine 12 saniyeden daha az bir süre basınçlı su (0,7 kg/cm²) püskürtülmesi ile yapılmaktadır.

2.2.2.4. Mumlama

Karaçalı (2004),' e göre, mum kurutma işlemi 1,35 dakika ile 4,15 dakika arasında, verilen hava sıcaklığı ise 46° C ile 65° C arasında değişmektedir. Hava sıcaklığı yaklaşık 60° C' yi, kurutma süresi 4 dakikayı geçtiği zaman meyvede su kaybı ve bununla birlikte büzülme ve buruşmalar başlamaktadır.

Özdemir ve Kaplankıran (2001),' e göre, paketleme hattında, meyvelerin bir örnek mumlanmasına özen gösterilmesi gerekmektedir. Bu nedenle mum püskürten sistemin ve döner bantların düzenli çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Mum basıncı ve meme çapının, dökülen meyve miktarına göre ayarlanması ve mum püskürten sistemin bakımlarının sık sık yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde homojen olmayan mumlamalarda meyvelerin görünüş ve albenisi iyi olmayacağı gibi fazla mum biriken meyvelerde de meyve yüzeyinden gaz alışverişi düzenli olmayacağı için içsel bozulmalar olması söz konusu olmaktadır.

Miller ve ark. (2001), yaptıkları bir çalışmaya göre, turunçgil paketleme evlerinde, meyveleri daha etkili temizlemek için yüksek basınçlı yıkayıcılar geliştirilmiştir (HPW). 689-5860 kpa (100-850 psi) basınç üreten sistemde hacimsel pompalar kullanılmaktadır. Yüksek basınçlı yıkayıcılar yapılan araştırmalara göre meyve kabuğuna zarar vermemektedir. Ancak fiziksel olarak daha önce zarar görmüş meyveler üzerinde birtakım yırtılmalar olmuştur. Yine bu tip yıkayıcılar meyve kabuğundaki mum tabakasını büyük ölçüde yok etmekte ve yıkama uzun periyotlarla devam etmişse bariz bir etilen yarası varsa bunu tahrik etmektedir.

Yıkanan ve mumlanan turunçgillerin kurutulması için gerekli kurutma zamanı 2,5 dakika ve maksimum hava sıcaklığı ise 140 F (60 °C) olmaktadır.

Kabaş (2002), bildirdiğine göre, çoğu meyve ve sebzenin % 80-95' ini su oluşturmaktadır. Ürünlerin su kaybindan dolayı bozulmaması için ürün yüzeyi doğal bir mum tabakası ile kaplanmıştır. Meyvelerin paketleme ve sınıflandırma tesislerinde yıkanması ve temizlenmesi sırasında ürün üzerindeki doğal mum tabakası kaybolup ürün su kaybına karşı korumasız hale gelmektedir. Üründeki su kaybının ve su kaybindan dolayı meydana gelebilecek buruşmanın, büzülmenin önlenmesi ve ürünün canlılığını kaybetmemesi için yapay bir kaplama materyali ile

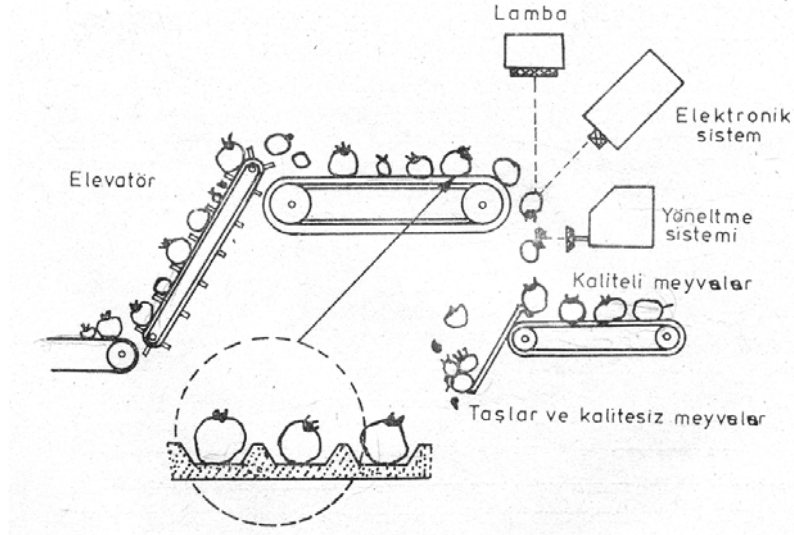
kaplama yapılmaktadır. Ayrıca kaplama işlemi ile ürüne parlaklık kazandırılarak albenisi artırılmaktadır.

Karaçalı (2004), e göre, mum karışımları, solvent ve sulu mumlar şeklinde olabilmektedir. Sulu mumlar, suda çözünmüş ve suda emülsiyon olarak uygulanmaktadır. Mumlama ile yüzeyden uzaklaştırılmamış, lentisel, stoma ve küçük yaralarda bulunan patojenler, nemli ve uygun bir ortam buldukları için zamanla gelişip meyveye zarar verebilmektedir. Bunu önlemek için yıkama suyuna veya mumun içine özellikle kabukları yenmeyen meyvelerde sistemik fungusitler ve hormonlar konmaktadır. Bunlar; Botran, Dovicide (SOPP) A, difenil, 2-Aminobütan, TBZ gibi fungusit ve 2,4-D ve 2,4,5-T gibi sentetik hormonlardır. Bu iki hormon, turuncgil meyvelerinde kabuğun patojene direncini artırmakta, kapsülün düşmesini önlemekte ve su kaybını azaltmaktadır.

2.2.2.5. Sınıflandırma

Anonim (1981), meyvelerin sınıflandırılmasında kullanılan düz bantlı sistemlerde, ürün bant üzerinde taşınırken sabit olduğundan ve kendi etrafında dönerek ilerlemediğinden sınıflandırıcı, ürünün tüm yüzeyini görememekte ve düzgün bir ayırma gerçekleştirilememektedir. Ters dönen makaralı sistemlerde, arka arkaya makinanın genişliği boyunca 10 cm arayla sıralanmış kauçuk kaplı makaralar bulunmaktadır. Bu sistemde makaralar geriye doğru dönerken meyveler makaraların üzerinden ileriye doğru hareket etmektedir. Bu şekilde ürün makina üzerinde daha uzun süre kalmakta ve kendi etrafında döndüğünden işçiler tarafından daha iyi bir seçme olanağı sağlanmış olmaktadır.

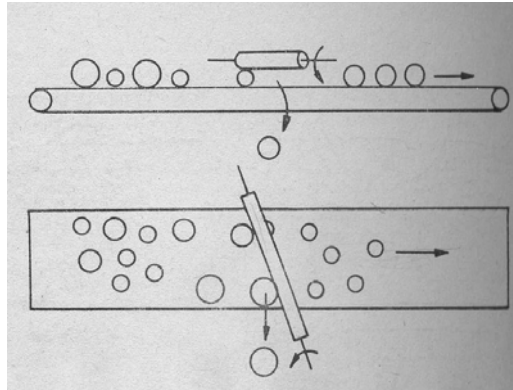
Ayık (1985), e göre, renk ve parlaklıklarına göre sınıflandırmada fotosel düzeninden yararlanılmaktadır. Burada ürünün rengine bağlı ışın dalga boyundan ya da ışık yansıtma özelliğinden yararlanarak istenilen renk ya da parlaklık durumuna göre ürünler ayrılmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Meyvelerin Renk ve Parlaklıklarına Göre Sınıflandırılması

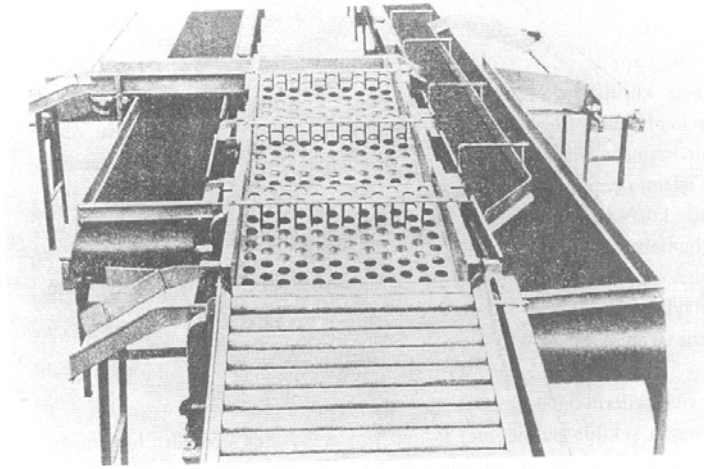
Meyveleri boyutlarına göre sınıflandırmada kullanılan çok çeşitli tip ve kapasitede sınıflandırma makinaları bulunmaktadır.

1-Ayırıcı silindirli bantlı götürücü tip sınıflandırma sistemi: Ayırma işini yapacak silindirler, açılı olarak, bant ile belirli bir aralık bırakacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 2.2). Buna göre, eksenli etrafında dönen silindirler ile bant arasındaki açıklıktan geçemeyen meyveler, büyükten küçüğe doğru sınıflanarak banttın sıyırılmaktadırlar.



Şekil 2.2. Ayırıcı Silindirli Bantlı Götürücü Tip Sınıflandırma Sistemi

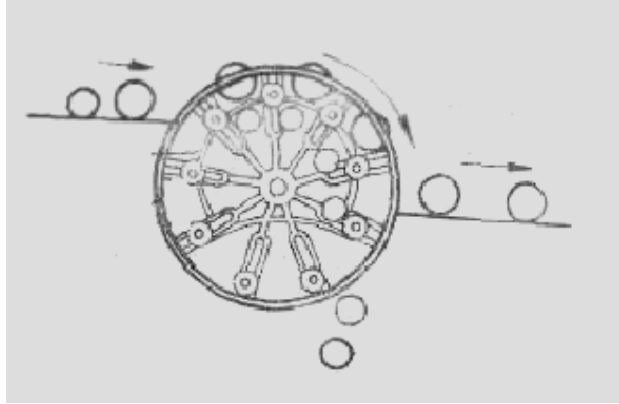
2-Elek sistemli tip sınıflandırma makinası: Küçük taneli ürünlerin sınıflandırılmasında olduğu gibi meyveler arka arkaya sıralanmış 5-6 elekte sınıflandırılmaktadır (Şekil 2.3). Zedelenmeyi önlemek için elek yüzeyleri yumuşak materyal ile kaplanmıştır.



Şekil 2.3. Elek Sistemli Tip Sınıflandırma Makinası

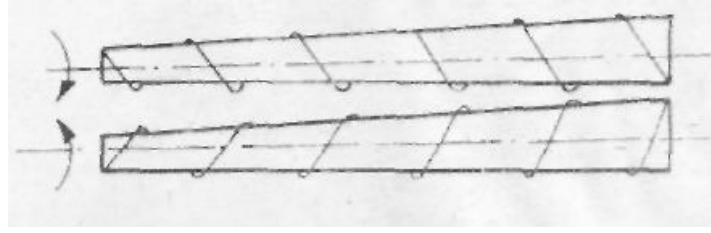
3-Yatay silindirli tip sınıflandırma sistemi: Yatay silindirli tip sınıflandırma makinaları iki alt gruba ayrılmaktadır. Birinci gruptaki makinalarda çapları en fazla 25 cm olan her biri belirli sayıda ve çapta deliklere sahip 2-6 silindir bulunmaktadır. Doldurma kafesi üzerine bırakılan meyveler döner hareketli delikli silindirler üzerinden geçirilmektedir. Küçükten büyüğe doğru silindir deliklerinden düşen meyveler silindir içindeki toplama kaplarından alınmaktadır. Meyvelerin düşme yüksekliği küçük olduğundan zedelenmeleri söz konusu olmamaktadır.

İkinci grup yatay silindirli sınıflandırma makinalarında tambur şeklindeki silindir üzerinde aralık açıklığı ayarlanabilir boydan boya uzayan silindircikler bulunmaktadır (Şekil 2.4). Burada küçük meyveler silindirler arasındaki açıklıktan geçerek alttan, büyük boyutlu meyveler ise tamburun dönü hareketi yönünde taşınarak yandan alınmaktadır.



Şekil 2.4. Yatay Silindirli Tip Sınıflandırma Sistemi

4-Aralıkları ayarlanabilen konik helezon silindirli sınıflandırma sistemi: Karşılıklı dönen konik helezon silindirler üzerine verilen meyveler küçükten büyüğe doğru ayrılarak sınıflandırılmaktadır (Şekil 2.5). Bu tip sınıflandırma makinalarının en önemli özelliği silindirlerin dönmesi ile iletilen meyvelerin tüm yüzeyleri görülebildiğinden kalitesiz meyvelerin de ayrılabilmesidir. Bunların saatlik sınıflandırma kapasiteleri 600-800 kg arasında olmaktadır.



Şekil 2.5. Aralıkları Ayarlanabilen Konik Helezon Silindirli Sınıflandırma Sistemi

Karaçalı (2004),' e göre, kaliteli bir sınıflandırma işleminin yapılabilmesi için bantlı götürücü kullanılıyor ise bant hızının 0,2-0,4 m/s arasında olması gerekmektedir.

Güzel ve ark. (1996), yaptıkları çalışmaya göre, sonsuz bant tip sınıflandırma sistemi, 2-3 m uzunluğunda karşılıklı kenarları ve eksenleri birbirine paralel iki silindir veya karşılıklı yerleştirilmiş iki makara sisteminden oluşmaktadır. Makaralar ve silindirler arasında açıklıkları giderek artan bantlar bulunmaktadır.

Yağcıoğlu (1996),‘ya göre, mekanik yollarla meyve ve sebzelerin boy farklarına göre ayrılmasında kullanılan makinalar; elekli tip, oyuklu silindirik tip, sıyrıcı silindirli tip, sonsuz hareketli şerit tipi, alternatif hareketli sıyrıcılı tip, helezonlu konik tip, iletici bantlı tip, döner silindirik elemanlı tip olmak üzere sınıflandırılabilir.

Kaçmaz ve Dumlu (2003),‘ e göre, turunçgil meyveleri fiziki olarak yassı elips ve uzun elips olarak ikiye ayrılmıştır. Yassı elipsler altıntop ve mandarin, uzun elipsler ise limon ve portakaldır. Limon ve portakallar en küçük çapına, altıntop ve mandarin ise en büyük çapına göre boylanmaktadır. Dolayısıyla altıntop ve mandarin işlerken hareket hızının meyveler büyük çap üzerinde dönecek kadar artırılması, limon ve portakalda ise küçük çap üzerinde dönecek kadar azaltılması gerekmektedir. Çizelge 2.2’de turunçgiller için verilen en küçük çap ölçüsünden daha küçük meyveler ambalaja konulmamaktadır.

Çizelge 2.2. Bazı Turunçgillerde Ambalajlama İçin Sınır Çap Değerleri

Turunçgil	Sınır Çap Değeri (mm)
Portakal	53
Limon	45
Mandarin (klemantin hariç)	45
Altıntop	70

Turunçgillerde 13’e kadar değişen aralıklarda sınıflandırma yapılabilmektedir. Çizelge 2.3’te turunçgil meyvelerinin ayrıldıkları çap sınıfları görülmektedir.

Çizelge 2.3. Turunçgillerde Boy Standartları

Boy No	Portakal (mm)	Limon (mm)	Mandarin (mm)	Altıntop (mm)
1	87-100	72-83	63 ve yukarı	109-139
2	84-96	68-78	58-69	100-119
3	81-92	63-72	54-64	93-110
4	77-88	58-67	50-60	88-102
5	73-84	53-62	46-56	84-97
6	70-80	48-57	43-52	81-93
7	67-76	45-52	41-48	77-89
8	64-73		39-46	73-85
9	62-70		37-44	70-80
10	60-68		35-42	
11	58-66			
12	56-63			
13	53-60			

Çapları 63 mm ve daha yukarı olan mandarinlerde boylar şöyle belirlenmektedir:

No:1-x 63-74 mm

No:2-xx 67-78 mm

No:3-xxx 78 mm ve yukarısı

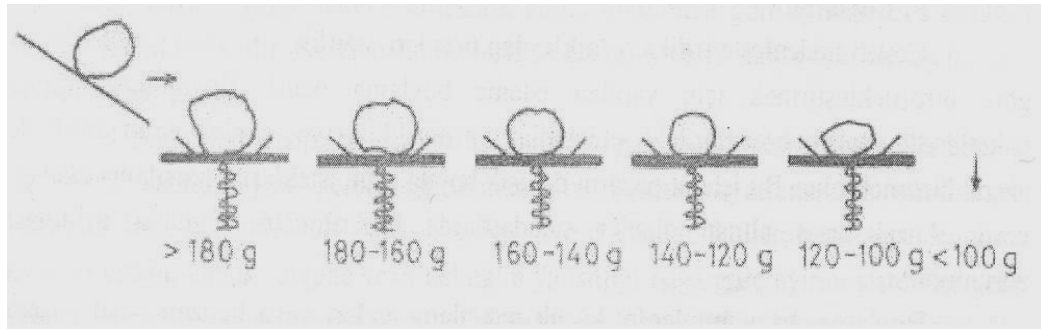
Standartların altında ve üstünde olan meyveler paketlenmeyip ıskarta olarak iç piyasaya sürülmek üzere ayrılmaktadır.

Karaçalı (2004),' e göre, kaliteye göre sınıflandırma yapan sistemlerin başında, ürünü kabuk rengine veya kabuğun yansıttığı ışığa göre ayıran sistemler gelmektedir. Bunlar, spektrofotometre esasına göre birkaç dalga boyuna ayarlanmıştır. Bu ürünün olgunlaşma döneminde belirgin şekilde değişen baskın renk pigmentine göre yeşil veya kırmızı olmaktadır. Işığın yoğunluğuna göre ürünü birkaç renk grubuna ayırmaktadır. Örneğin limonlarda kabuk rengi depolama yeteneği için önemli sayılmaktadır. Koyu yeşil kabuk depolamaya en uygun meyve demektir. Kullanılan alet, limonları yeşil-sarı kabuk rengine göre 4-5 gruba ayıran optik bir sistemle çalışmaktadır. Bu düzen altıntoplar için de kullanılmaktadır. Portakal ve mandarinlerde yeşil-kırmızı renk spektrumu esas alınmıştır. Son yıllarda geliştirilen

sistemler ilişkili iki ayrı dalga boyundaki ışık yoğunluğunun farkını ölçerek çalışmaktadır. Bu düzenler daha başarılıdır çünkü bir dalga boyundaki ışık yoğunluğu dokunun bileşiminden ve diğer özelliklerinden etkilenmektedir. Oysa iki dalga boyunda okuma ile bu olumsuz etkiler ayıklanır ve kalite ile ilişki daha güvenilir olmaktadır.

Meyvelerden geçen ışığın (transmittance) miktarına göre de ayırma yapılabilir. Genelde meyveler, üzerlerine verilen ışığın % 0.1' ini geçirmektedir. Bu yöntem ürün içinde dışarıdan bakıldığında gözükmeyen bozukluklarını saptamak için de kullanılmaktadır.

Şekli düzgün olmayan ürünlerde ve çok nazik yapılı sebze ve meyvelerde ağırlık esaslı sınıflandırma yapılmaktadır. Terazî kefesi şeklinde düzenlenmiş bir götürücü üzerine düşen bir adet ürün kefe ile birlikte ilerlerken, kefe ayarlanmış sabit bir güçle yukarıda düz olarak tutulmaktadır (Şekil 2.6). Bu güç başlangıçtan itibaren aşamalı olarak giderek azaltılmaktadır. Ürünün ağırlığı bu kaldırma gücünü aştığı kesimde kefe eğilir ve ürün düşer. Bu sistemde ağırlar önde, hafifler ileride düşmekte ve ayırma gerçekleşmektedir. Bazen aynı kefeye birden çok ürün de düşebilmektedir. Ancak irilerin arasında bu küçükler paketleyiciler tarafından fark edilip ayrılmaktadır. Bu düzenler fazla yer kaplamakta ve ağır çalışmaktadır. Kapasiteleri de düşük olmaktadır.



Şekil 2.6. Ağırlık Esaslı Sınıflandırma Sistemi

Moreda ve ark. (2005), bu çalışmada, meyve ve sebzeleri boylayan bir optik algılayıcı sistemin optimum şartlarını belirlemişlerdir. Sistem optik bir ring

algılayıcıya 2 ayrı şekilde kalibreli bir sabitleyiciden oluşmuştur. Optik ring algılayıcı ışığın bloke edilmesine dayanan bir elektrooptik cihaz olup geçen sebze ve meyvelerin boyutlarını ölçmektedir. Analiz edilen çalışma koşulları geçiş alanı ve hızı olmaktadır. Ölçülen boyutlar hacim, uzunluk ve en büyük kesit alanının büyük ve küçük eksenleridir. Küçük eksenin ölçümünde güvenilirlik, büyük eksen ölçümlerindeki güvenilirlikten daha düşük olmaktadır. Yine uzunluk ölçümlerinin güvenilirliğinin hacim ölçülerinin güvenilirliğinden ve uzunluk ölçümlerindeki optimal hızın, hacim ölçümlerindeki optimal hızdan yüksek olduğu belirlenmiştir.

2.2.2.6. Ambalajlama ve Paketleme

Kitinoja ve Kader (1995), yaptıkları bir çalışmaya göre, sınıflandırma bandının işçinin rahat çalışabileceği yükseklikte olması gerekmektedir. Bandın, kişinin el hareketlerini en düşük düzeyde tutacak şekilde yerleştirilmesi, çalışan işçilerin kol açısının ise yaklaşık 45 derece olması gerekmektedir.

Türkay (1999), 'a göre, ürünün ihraç edildiği pazar, kullanılacak ambalajın seçiminde belirleyici rol oynamaktadır. Farklı ülkelerdeki ithalatçıların nakliye ambalajı talebi farklı olmakta, tüketiciler ise tüketici ambalajının seçimini belirleyen farklı satın alma alışkanlıkları göstermektedir. Rakip ürünlerin ambalajları da ürünün ambalaj seçimini etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır. İthalatçılar daha ziyade taşınması pratik, standardize edilmiş ürün ambalajlarını tercih etmektedir. Ambalaj, ürünün satın alınmasından tüketimine kadar ürünle birlikte olduğundan son derece önemli bir pazarlama elemanıdır. Ambalaj ürüne güzel bir görünüm vermekte, değişik teşhir yöntemleriyle ürünün diğer rakiplerinden ayrılmasını sağlamaktadır. Özellikle gelişmiş ülkelere yapılan ihracatta, ambalajın kusursuz olmasına ayrı bir özen gösterilmesi gerekmektedir. Bazı ülkelerde ambalaj ve etiketlenmesi konusunda çok sıkı kurallar bulunmaktadır. Nakliye boyunca ürünün görebileceği zararlar dikkatlice incelenerek en uygun ambalaj tipinin seçilmesi gerekmektedir.

Türk ve ark. (1997), ' ye göre, ambalaj, işlenmiş veya işlenmemiş bir gıda maddesini derimden tüketici sofrasına kadar bir arada tutarak kendisini olumsuz dış etkilere koruyan, sağlık kurallarına uygun, üzerinde içindeki ürünün tüm

özellikleri yazılı, kokusuz istiflenebilir ve belli pazar isteklerine cevap verebilen, ürün özelliklerine göre çeşitli materyallerden imal edilmiş, standart ölçülerdeki dış örtü, kılıf veya kaplardır. Ambalajlama ise ürünün tüketiciye gidinceye dek kalite ve özelliğini koruyabilecek biçimde koruyucu malzeme ile sarılması veya uygun kaplar içine yerleştirilmesi işlemi olarak tanımlanmaktadır.

Bahçe ürünlerinin ambalaj kaplarında bulunması gereken temel özellikler şöyle özetlenebilir:

Ambalaj kabının; içindeki ürünü, ezilme sallanma ve üstündeki istifin basıncından koruyacak şekilde sağlam ve sert olması, temiz, gösterişli, kokusuz ve özellikle hafif olması, havalanma, soğutma, fümigasyon vb işlemlere uygun ve içindeki ürünlerin kontrolüne izin verecek şekilde olması, boş halde iken kolay taşınması, az yer kaplaması, kolay hazırlanabilir, doldurulabilir ve kapatılabilir olması, istifleme, taşıma vb işlemlere uygun olması, hammaddesinin kolay bulunabilmesi ve ekonomik olması, içindeki ürüne iyi bir ortam sağlaması, işaretleme ve etiketlemeye müsait olması gerekmektedir.

Ambalaj kapları, imal edildikleri materyaller dikkate alındığında çok genel bir yaklaşımla aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- a) Çuval ambalajlar
- b) Tahta esaslı ambalajlar
- c) Plastik esaslı ambalajlar (polietilen, polipropilen, polisitren, polivinilklorür, poliamid filmler)
- d) Kağıt esaslı ambalajlar (sargılık kağıtlar, kağıt torba çantalar, karton kutular, oluklu mukavva kutu)
- e) Diğer ambalajlar (madeni esaslı ve cam ambalajlar)

Özdoğan (1997), yaptığı çalışmaya göre, tahta ambalajlar nemden etkilenmemektedir. Soğutulmaya uygun, ancak ağırdırlar ve içinin kâğıtlanması zorunluluğu bulunmaktadır. Tahta ambalajın çarpmalara karşı dayanıklılığı, şişme ve bükülme direnci, çivi tutma yeteneği, çürümeye karşı dayanıklılığı avantajları arasındadır. Bugün Türkiye’de tahta ambalajlamanın yapımında kavak, çam ve gürgen kerestesi kullanılmaktadır. Ayrıca son yıllarda tel dikişli ince tahta levha ambalaj sandıkları da yaş meyve ve sebze ambalajlanmasında kullanılmaktadır. Bu

sandıklar, boşken katlanabilmekte, az yer kaplamakta, hafif ve taşımada yeterince dayanıklı olmaktadır.

Kabaş (2002), yaptığı çalışmaya göre, plastik kaplar ve torbalar genellikle yüksek yoğunluklu polietilen veya polipropilenden yapılmaktadır. Çarpmaya, vurmaya ve suya karşı dayanıklı olmaktadır. Sert plastikten yapılmış kaplar özellikle bahçe kasası olarak taşımada yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak plastik kaplar pazara gönderilmeye uygun değildir. Pahalıdırlar, yok edilmeleri zordur. Ancak her türlü soğutma ve havalandırmaya uygundur.

Karton kutuların genellikle ambalajlanmadan önce soğutulmuş, vakumla soğutulacak ya da soğutma gerekmeyen ürünlerde kullanılması daha yararlı olmaktadır. Çünkü neme ve suya karşı dayanıksızdırlar ve bundan dolayı kutunun dayanıklılığını arttırmak için iç yüzeyi mum, yağ ve reçine ile kaplanmaktadır. Paketlenmiş ürünün havalandırılması ve soğutulması amacı ile kutular üzerine yeteri kadar delik açılmıştır. Açılacak hava deliklerinin alanının, toplam kutu yüzey alanının % 5'i kadar olması gerekmektedir.

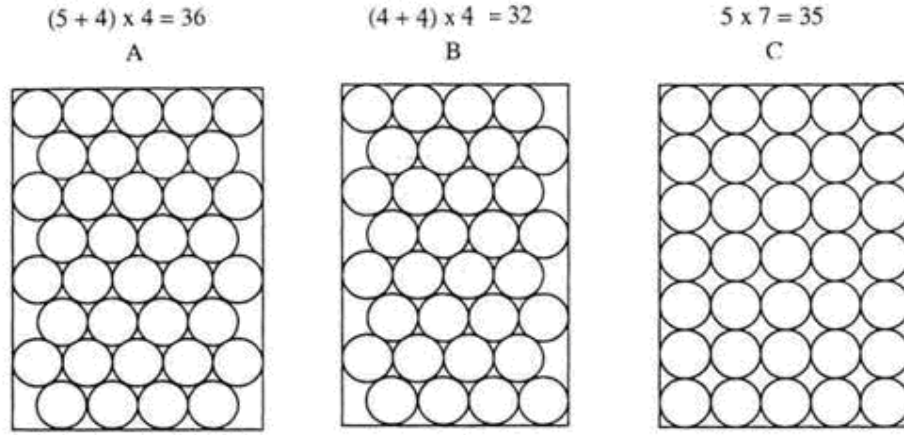
Bu kutular teleskopik, oluklu, düz ve kat kat şeklinde yapılabilmektedir. Hafif ve temizlenmeleri kolay olmaktadır. Kartonun kalınlığı 0,85-3 mm arasında, oluklu kartonların kalınlığı ise 0,8-1,2 mm arasında değişmektedir. Oluklu kartonların dayanıklılığı oluğun yapıldığı malzemeye, bu malzemenin kalınlığına ve tek veya çift duvarlı oluşuna göre değişmektedir. Kullanılan oluk malzemesinin yoğunluğu hafif yükler için 112-117 g/m², ağır yükler için 150 g/m² olması gerekmektedir.

Turacı ve Ertürk (2002), bildirdiklerine göre, çabuk bozulabilen ürünlerin hızlı bir şekilde tüketici pazarlara taşınması sırasında miktar ve kalite kayıplarının azaltılmasını sağlama açısından palet cover uygulaması (plastik torba ile palet üzerindeki kasalar tümüyle sarılıp, torba ısı ile kapatıldıktan sonra belirli oranda CO₂ gazının torbaya enjekte edilmesi), modifiye atmosfere paketlenme gibi teknikler kullanılabilir.

Karaçalı (2004), e göre, paket içine meyveler değişik şekillerde dizilebilmektedir (Şekil 2.7).

1-Sınavari diziliş

2-Diagonal (köşegen) diziliş



Şekil 2.7. Paket İçine Meyvelerin Yerleştirilmesi. A-B) Çapraz Yerleştirme
C) Sıravari Yerleştirme

Sıravari yerleştirmede, ikinci ürün katmanı birincinin üzerine aynı şekilde konulmaktadır. Çapraz yerleştirme sisteminde ise ikinci sıra birinci sıradaki ürünlerin ara yerlerine gelecek şekilde yerleştirilmektedir. Bu tip yerleştirmede mekanik yük daha dengeli dağılacığından, sofralık değeri yüksek ve dayanıksız ürünler bu şekilde paketlenmektedir.

Paketleme işçileri genellikle ayakta veya hafifçe oturarak, dayanarak çalışmaktadır. Paketleme masası buna uygun yapılmıştır. Paketleme masası yüksekse omuz kaldırılmakta, alçaksa bel öne eğilmektedir. Bu durumda sırtta kramplar ve bel ağrıları görülmektedir. Sonuçta iş verimi düşmektedir. Bu nedenle tabla alt seviyesi dirsek seviyesinden 5-10 cm düşük tutulup, işçinin boyuna göre tablanın yerden yüksekliği değiştirilmektedir. Genelde yerden yükseklik 85-87 cm olmaktadır.

Dökme paketlemede ürün ambalaj içine gelişigüzel doldurulmaktadır. Doldurma elle veya otomatik sistemlerle yapılabilmektedir. Otomatik sistemlerde ambalaj içine belirli bir sayıda veya ağırlıkta ürün girdiğinde doldurma otomatik olarak durmaktadır. Doldurma esnasında bir vibratör ile ambalaj kabı sarsılarak ürünlerin iyice yerleşmesi sağlanmaktadır.

Çuval ve torbalar; katlı kâğıt, keten, kenevir, pamuk, plastik lif dokuma veya örtüden yapılmışlardır. Büyüklükleri içindeki ürüne göre değişmektedir. Genellikle 20-25 kilogramlıkları uygundur. Patates, soğan, havuç ve bazı turuncu meyveleri

(örneğin portakal) yük sıkıştırmasına nispeten dayanıklı olduklarından, bu tip torbalarda yeterli özen gösterilerek paketlenabilmektedir.

2.2.2.7. Etiketleme

Türk (1997), etiket bilgilerinin ambalaj kaplarının yan tarafında yer alması, kolay silinmeyecek bir konumda olması ve koku ile renginin ürünü etkilememesi gerektiğini bildirmiştir.

Kabaş (2002), bildirdiğine göre, paket üzerinde ürünü ve konulduğu paketi tanıttıcı bilgilerin bulunduğu etiket yer almaktadır. Etiket üzerinde paketlenen ürünün boyları, kilo başına ürün sayısı, belirli bir paketteki ürün sayısı vb. özellikler belirtilmiştir. Paket içindeki miktar, ürün boyu ile birlikte ürün sayısı ve ürünün net ağırlığı cinsinden ifade edilmektedir. Tüm ağırlık, çap ve boy gösterimleri metrik sistemle yapılmaktadır.

Ayrıca etiket üzerinde ürünün net ve brüt ağırlığı, paketin tara ağırlığı, paketleme tarihi, ürünün şekli ve rengi verilmektedir. Paket üzerinde üretim bölgesi ve ulusal, bölgesel veya mahalli isim ile üretici, paketleyici ve ihracatçının adı ve adresi belirtilmektedir. Yine paket üzerinde depolanma sıcaklığı (°C) cinsinden ifade edilmektedir. Depolama ve nakliye esnasında hatalı yerleştirmeden etkilenebilecek ürünler için uyarı yazısı ve hatalı taşımadan zarar görebilecek ürün için etikette bozular işareti bulunması gerekmektedir.

2.2.3. Paketleme Sonrası İşlemler

2.2.3.1. İstifleme

Kaçmaz ve Dumlu (2003),’ e göre, Avrupa ülkeleri zamanla paletlerde standardizasyona giderek, ölçü, kalite, malzeme cinsi ve nem oranı, kullanılan çivi vb. özelliklerini saptamışlar ve bu standartlara uygun paketler europalet olarak anılmaya başlamıştır. AB 28 Haziran 2001 tarihli kararıyla paketlerin EN134228:2000, EN13429:2000, EN13430:2000, EN13431:2000, EN13432:2000

nolu standartlara uygun olması zorunluluğu getirmiştir. Europalet ölçüleri 80×120 cm'dir.

2.2.3.2. Soğutma ve Depolama

Suslow (2001), bildirdiğine göre, sıcaklık, ürünün hasat sonrası kalitesinin devam ettirilmesi için önemli bir faktördür. Tarımsal ürünlerin derimden sonra dayanma sürelerinin artırılması için sıcaklıklarının mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde düşürülmesi gerekmektedir.

Kabaş (2002), bildirdiğine göre, turunçgillerin soğutulmasında kullanılan yöntemler şunlardır:

1-Oda içi soğutma: Bu tip soğutma işleminde izole edilmiş bir oda veya hareketli bir araç soğutma ünitesi ile donatılmaktadır. Oda içindeki soğuk havanın fan yardımıyla düzgün dağıtılması ve hava akışının engellenmemesi için paketler düzgün bir şekilde istif edilmekte ve paketler üzerine delikler açılmaktadır.

2-Hareketli hava ile soğutma: Bu sistemde yüksek kapasiteli bir fan yardımıyla ürün içinden alınan sıcak hava evaporatörde soğutularak sisteme tekrar verilmektedir. Bu sistem basit soğutma odalarına oranla % 75-90 daha hızlı soğutma yapmaktadır.

3-Buzla soğutma: Ürün üzerindeki ısı buz tarafından absorbe edilerek soğutma yapılmaktadır. Birincisi kutunun en üstündeki ürün katmanının üzerine ezilmiş buzların serilmesi ile, ikincisi ise kasa içinin her tarafına buz enjekte edilmesi ile yapılmaktadır. Bu soğutma işleminde 0,45 kg'lık buz, yaklaşık olarak 1,35 kg'lık bir ürünün sıcaklığını 27 °C' den 7 °C' ye kadar indirebilmektedir.

Türk (2005), bildirdiğine göre, su ile soğutma, soğuk suya daldırma veya soğuk suyun ürünlerin üzerine püskürtülmesi şeklinde uygulanabilmektedir. Soğutma suyuna dezenfektan maddeler katılabilmektedir. Ancak bazı mantar hastalıklarının önlenmesi için suyun soğutmanın ardından meyve üzerinden hemen uzaklaştırılması gerekmektedir. Vakumlu soğutma atmosfer basıncının altında bir basınçta ürünlerdeki suyun buharlaştırılması şeklinde uygulanmaktadır.

2.3. Birim Enerji Tüketimi

Caruso ve ark. (2001), yaptıkları bir çalışmada, bir paketleme tesisinde birbirinden bağımsız çalışan farklı işleme hatlarına ait işçi sayısı, kapasitesi, elektrik gücü, iş verimi ve birim enerji tüketimini Çizelge 2.4'teki gibi belirlemişlerdir.

Çizelge 2.4. Paketleme Tesisi İşleme Hatlarının Bazı Özellikleri

Özellik	1. İşleme Hattı	2. İşleme Hattı	3. İşleme Hattı
Kasaları boşaltan işçi sayısı (adet)	2	1	1
İşleme hattına ürün veren işçi sayısı (adet)	1	1	1
Paketleme yapan işçi sayısı (adet)	12	10	10
Diğer işlemlerde çalışan işçi sayısı (adet)	1	3	2
Hatta çalışan toplam işçi sayısı (adet)	16	15	15
İşleme hattı kapasitesi (t/h)	1,5	1,5	3
İş verimi (kg/h-işlem)	94	100	200
Elektrik gücü (kW)	3	8	10
Birim enerji tüketimi (kJ/kg)	7,2	19	12

Kabaş (2002), bildirdiğine göre, paketleme ve sınıflandırma tesisleri yaklaşık olarak % 40–60 oranında kapasitelerinin altında çalışmaktadırlar. Temizleme ve kurutma fırçalarının devirleri 73-112 devir/dakika arasında değişmektedir. Kullanılan götürücülerin hızları 0,3–0,6 m/s arasında değişmekte olup tesislerin enerji tüketimleri ise 8500–80000 kW-h arasında değişmektedir.

2.4. Hijyen

Aydın ve Şekerci (1996), bildirdiklerine göre, turunçgil meyvelerinin hasat, taşıma, paketleme, depolama ve pazarlama dönemlerinde bozulmalara neden olan en önemli patojenler *Penicillium italicum* ve *Penicillium digitatum*'dur. Bu çalışmada, in vitroda *Penicillium italicum* ve *Penicillium digitatum*'un miseliyal gelişmesini engelleyen doz ile *Penicillium italicum*'un portakalda ve *Penicillium digitatum*'un

limonda oluşturduğu çürüklükleri engelleyen gamma radyasyon dozları araştırılmıştır. İn-vitroda uygulanan 1 ve 2 kGy'lik radyasyon dozu *P. italicum*'un koloni gelişmesini yavaşlatmış, 3 kGy'lik doz ise etmenin gelişimini durdurmuştur. Uygulanan dozlar *P. digitatum*'un koloni genişletmesini yavaşlatmıştır. Adı geçen fungusların miseloyal gelişmelerini engelleyen en etkin ışınlama dozu 3 kGy olduğu belirlenmiştir. İn-vivoda uygulanan radyasyon dozu çürümeyi tamamen engellememiş, sadece her bir patojen için çeşitli sürelerde gelişmeleri geciktirmiştir. 3 kGy'lik doz her iki fungus için de gelişmeyi yavaşlatıcı olarak belirlenmiştir.

Kaçmaz ve Dumlu (2003),' e göre, paketlenme evlerinde hastalık bulaşmasını önlemek için kullanılan kimyasallar arasında en önemlileri; TBZ (Thiabendazol), Guazatin, Procloraz ve İmazalil olmaktadır.

Yıkama ünitesinde 100 litre suya karıştırılması gereken kimyasalların miktarı Çizelge 2.5' te verilmiştir.

Çizelge 2.5. Yıkama Ünitesinde 100 Litre Suya Karıştırılması Gereken Kimyasalların Miktarı

Kimyasal	Oran (%)	Miktar (ml)
OPP (Aplikatör)	20	750-1000
TBZ	45	300 -500
Guazatine	20	500 -750

Mumlama ünitesinde 200 kg muma karıştırılması gereken kimyasalların miktarı Çizelge 2.6'da verilmiştir.

Çizelge 2.6. Mumlama Ünitesinde 200 kg Muma Karıştırılması Gereken Kimyasalların Miktarı

Kimyasal	Oran (%)	Miktar (ml)
İmazalil	50	750-1000
2,4 D (ester formu)		40-60
OPP Wax	20	Yıkamada kullanılıyorsa gerek yoktur

İyi bir fungusit olan SOPP'un % 20'lik ve % 5'lik solüsyonları bulunmaktadır. Tank kullanılıyorsa ve su sert ise SOPP, kostik soda ile

yumuşatılmalı ve PH 11,8'e getirilmelidir. Tankta meyvenin 2-3 dakika kalması, fiskiye kullanılıyorsa % 5'lik SOPP kullanılması ve köpüğün meyveyi sarması gerekmektedir.

Kullanmadan önce, alet ve ekipmanların mutlaka dezenfekte edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla % 1'lik formaldehit (% 2'lik formalin) veya % 5'lik Iysol atılmakta ve bir gün sıkıca kapatılmakta veya %5'lik sodyum hipoklorit ile duvar ve aletler ıslatılmaktadır. Bahçe kasaları, toplama kapları temizlenmeli ve % 0,25'lik Kalsiyum hipoklorit ile dezenfekte edilmelidir. Bulaşık meyve artıkları hemen yok edilmelidir. Ürünün yıkanması gerekli ise yüksek bulaşma tehlikesine karşı suyun klorlanması gerekmektedir. Bu amaçla suya 50-100 ppm aktif klor bulunacak şekilde sodyumhipoklorit veya klor gazı eklenebilir. Bunun yerine ürünü daha sonra da koruyan % 0,1'lik SOPP + % 1 hexamin karışımı da kullanılmaktadır. Yıkama suyuna, TBZ, Benomyl, İmazalil gibi sistemik fungusitler de katılabilmektedir. Bu amaçla turunçgillerde % 2'lik K-sorbad ve % 0,5-1 2-Aminobütan kullanılmaktadır. Mümlama yapılacaksa genel veya sistemik fungusitler (SOPP, TBZ, Benomyl ve botran) mum içinde de verilebilmektedir. Limonda muma 2.4-D katılması kabuğun yaşlanmasını yavaşlatmakta ve patojene direnci arttırmaktadır. Fumigant fungusit olarak difenil, amonyak, NCL₃ ve ozon kullanılmaktadır.

2.5. Kayıplar

Dokuzoğuz (1984),' e göre, büyük bir emek ve para harcanarak senenin belirli zamanlarında yetiştirilen yaş meyve ve sebzenin, hasat sonrası koşullar sürekli kontrol edilerek mümkün olan en az kayıpla ve en yüksek kalitede pazara sunulması veya tüketiciye ulaştırılması oldukça önemlidir. Hasat sonrası yapılan işlemlerin uygun bir teknikle ve istenilen bir şekilde yapılabilmesi için paketleme ve sınıflandırma tesisleri kurulmuştur. Hasat sonrası meyve ve sebzelerde uygun olmayan teknikler ve bilinçsiz olarak yapılan işlemlerden dolayı % 30' lara varan kayıplar meydana gelebilmektedir. Bu nedenle hasat sonrası işlemlerin bilinçli bir şekilde paketleme ve sınıflandırma tesislerinden yararlanarak yapılması gerekmektedir.

Sessiz ve Özdemir (2007),' e göre, hasat sonrası ürün kayıpları birçok şekilde meydana gelebilmektedir. Bu kayıpların en önemlisi ağırlık kaybı, çürüme, soğuklama zararlarından oluşan bozulmayla gerçekleşen niceliksel ürün kayıpları olmaktadır. Az miktarda besin değeri, tad, lezzet gibi niteliksel kayıplarda oluşabilmektedir. Bu kayıplar ürünün pazar değerinin azalmasına ve dolayısıyla üreticinin parasal kayıplara uğramasına neden olmaktadır. Hasat sonrası kayıplar bahçede, paketleme alanında, depolamada, taşıma esnasında, perakendeci ve toptancıda meydana gelebilmektedir. Kayıplar; kötü tesis, bilgi eksikliği, üretici ve çalışanların dikkatsizliği gibi nedenlerden dolayı ortaya çıkabilmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM**3.1. Materyal**

Çalışma Hatay ilinde bulunan turunçgil paketleme tesislerinde 2006–2007 ve 2007–2008 sezonlarında yürütülmüştür. Bölgede; Antakya merkezde 26, Samandağ ve İskenderun’da 1’er, Dörtyol’da 7 ve Erzin’de 3 olmak üzere toplam 38 turunçgil paketleme tesisi bulunmaktadır. Bu paketleme tesislerinden 6 tanesi ekonomik nedenlerle faaliyetlerini durdurmuş veya kapatılmış olduğundan, 5 tanesi ise anketimize katılmak ve tesis içinde ölçme yapmamızı istemediğinden, 27 paketleme tesisi üzerinde çalışma yapılabilmektedir. İncelenen tesislerin buldukları yerler aşağıdaki Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada İncelenen Tesislerin Buldukları Yerleşim Yerleri

Erzin	Antakya	Dörtyol	İskenderun	TOPLAM
3	17	6	1	27

Teknik özelliklerin belirlenebilmesi için tesislerin bazı ünitelerinden yararlanılmıştır. Götürücü hızını tespit etmek için bantlı, makaralı ve zincirli götürücülerin olduğu kısımlarda ölçüm düzenekleri kurulmuştur. Kurutma süresi ve sıcaklığını ölçmek için paketleme hatlarındaki kurutma tünelleri kullanılmıştır. Yine sarartma koşullarını tespit edebilmek için tesislerde bulunan sarartma odaları kullanılmıştır.

Bölgede limon üretimi çok az olduğundan tesislerde genellikle mandarin, portakal ve altıntop paketlenmektedir. Bu yüzden bu üç ürün üzerinde çalışma yürütülmüştür.

3.2. Yöntem**3.2.1. Genel**

Hatay ilinde mevcut turunçgil paketleme tesisleri yetkilileri ile karşılıklı görüşerek bir anket çalışması yapılmış ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca her tesiste gerekli ölçümler yapılarak bant hızı, sarartma koşulları, kurutma süresi ve sıcaklığı, kapasite ve işçi verimleri belirlenmiştir. Çalışma fotoğraf ve çizimlerle desteklenmiştir.

3.2.2. Mevcut Durumun Belirlenmesi

Yapılan geziler, anket çalışmaları ve ölçümler ile tesislerin şu özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır:

-Genel özellikler: Tesisin bulunduğu ilçe, kuruluş yılı, ticari statüsü, kapalı ve açık alan toplamı, tesis binasının yapısı gibi bazı genel özellikler belirlenmiştir.

-Tesislerin bir günde paketledikleri turunçgil miktarının belirlenmesi: Günümüz teknolojisiyle bir paketleme hattında normal çalışma koşullarında 1 saatlik çalışma ile 15–20 ton mandarin, 20–25 ton portakal ve altıntop paketlenmektedir. Kapasite raporuna göre tesislerin bir önceki yıl gerçekleştirdikleri kapasiteleri belirlenmiştir.

-Ürünün temin edilme ve satış yöntemleri: Genellikle tesisler ürünü, kendi bahçelerinden, komisyoncudan, tüccardan ve doğrudan üreticiden temin etmektedirler. Satış ise komisyoncular ve ihracatçı firmalar aracılığıyla yapılmaktadır.

-Tüm tesislerin üretim alanlarına uzaklıklarının belirlenmesi: Bu uzaklıklar taşıma maliyeti ve zedelenmeyle meydana gelecek ürün miktarını etkilemektedir.

-En yoğun çalışılan dönemler: Turunçgillerin hasadı erkenci mandarin çeşitleri ile Eylül ayında başlayıp, geççi portakal çeşitleri ile Mayıs ayına kadar sürmektedir. Tesislerin bu 9 aylık sürenin ne kadarında çalıştığı ve en yoğun çalışma dönemleri belirlenmiştir.

-Ölçme, laboratuvar ve Ar-Ge imkanları: İşletmelerin bünyesinde kurulacak ölçme birimi ve laboratuvarlar ile yapılacak Ar-Ge çalışmaları iş başarısına, yeni yöntem ve tekniklerin bulunmasına ve sektörün gelişimine katkıda bulunacaktır.

-Alet ve makina varlığı: Tesislerde işlerin yapılmasında kullanılan alet ve makineler belirlenmiştir.

-Ürünü uzak mesafelere taşıma yöntemleri: Ürünlerin uzak mesafelere taşınmasında kullanılan araçlar belirlenmiştir.

-Paket çeşitleri: Tesislerde kullanılan paket çeşitleri belirlenmiştir.

-En çok ihracat yapılan ülkeler: Tesislerden en çok hangi ülkelere ürün gönderildiği belirlenmiştir.

-Çalışma süreleri: Tesislerdeki günlük çalışma süresi belirlenmiştir. İş kanunundaki 4857 sayılı yasa, günlük normal çalışma süresini 7,5 saat, haftalık normal çalışma süresini de 45 saat olarak düzenlemektedir. Günlük normal çalışma süresi 7,5 saat olarak belirlenmiş olmakla birlikte, yasa ile işyerlerinin özellikleri esas alınarak çalışma süresinin esnek bir biçimde uygulanabilmesine olanak sağlanmaktadır. Bu kapsamda, haftalık normal çalışma süresi olarak uygulanan 45 saatlik süre, haftanın günlerine farklı sürelerle dağıtılabilmektedir.

-Dış satım için gerekli standartlara uygunluk: Günümüzde Türkiye'nin dış satım yaptığı birçok ülke özellikle Avrupa Birliği ülkeleri, satın aldıkları ürünlerde üretimin her aşamasında bir takım standartlara ve kurallara uyulmasını zorunlu kılmaktadır. İngiltere ve Rusya bu ülkelerin başında gelmektedir. Bu kurallara uyulmadığında ise ya bir takım yaptırımlar uygulanmakta ya da ürünler geri gönderilmektedir. Bölgede bulunan tesislerin tüm bu zorunluluklara ve standartlara ne derecede uydukları, yeni süreçte neler yapmaları gerektiği belirlenmiştir.

Yine EUREPGAP ve HACCP gibi tüm dünyaca kabul görmüş sertifikalar yakın bir gelecekte zorunlu hale gelecektir ve tüm tesislerden istenecektir. Bu çalışmada sertifikalar için tesislerin yapması gereken düzenlemeler belirlenmiştir. Tüm tesisler içerisinde EUREPGAP ve HACCP gibi sertifikalara sahip olan tesislerin oranı tespit edilmiştir.

-İş gücü ve teknik insan varlığı: Tesislerde çalışan işçi ve teknik personel (mühendis, tekniker, teknisyen) sayıları belirlenmiştir. İdeal bir paketleme tesisindeki personel şeması Şekil 3.1'de verilmiştir.

3.2.2.1. Götürücü Hızlarının Belirlenmesi

Tesislerde kullanılan götürücülerin hızları; bant, makara veya zincirlerin birim zamanda aldığı yol bulunarak belirlenmiştir. Bunun için götürücüler üzerinde, aralarındaki uzaklık ölçülen, başlangıç ve bitiş noktaları tespit edilmiş ve götürücülerin başlangıç noktasından bitiş noktasına hareketi esnasında geçen süre dijital bir kronometre ile ölçülmüştür. İşlem 3 kez tekrarlanarak aşağıdaki eşitlikten hızlar bulunmuştur.

$$V=\Delta X/\Delta t \quad (3.1)$$

Eşitlikte;

V=Götürücü hızı (m/s)

ΔX =Götürücü üzerinde belirlenen iki nokta arasındaki mesafe (m)

Δt =Geçen zaman (s)

Paketleme ve sınıflandırma tesisinin kapasitesi, ürünlerin işlenmesinde kullanılan götürücülerin kapasiteleri ile sınırlı kalmaktadır. Tesislerde kullanılan götürücülerin kapasitelerinin hesaplanmasında tesiste işlenen ürünlere bağlı farklılık gösteren bazı değişkenlerin bilinmesi gerekmektedir. Bunlar; 10 kg'lık bir ürünün tek katman olarak yayıldığı kapladığı alan, 1 m²'yi kaplayan ürünün ağırlığı, 1 m²'deki ortalama ürün sayısı, 10 kg'lık bir ürünün tek sıra halinde dizildiğindeki uzunluğu, 1 m uzunluğunda dizilen ürünün ağırlığı gibi değişkenlerdir (Miller ve ark., 2001). Bu değişkenler Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Bazı Turunçgil Meyvelerinde Fiziksel Özellikler (Miller ve ark., 2001)

Özellikler	Birim	Portakal	Mandarin	Altıntop
Ortalama çap	cm	7,6	7,1	10,4
10 kg meyvenin kapladığı alan	m ² /10 kg	0,21	0,24	0,19
1 m ² alandaki meyve miktarı	kg/ m ²	47,7	40,9	52,1
1 m ² alandaki ortalama meyve sayısı	adet/ m ²	201,2	222,7	108,7
10 kg meyve doğrusal olarak dizildiğinde uzunluk	m/10 kg	3,21	3,88	2,16
1 m uzunlukta doğrusal dizilmiş meyvenin kütlesi	kg/m	3,11	2,58	4,02

3.2.2.2. Paketleme Tesisinin Teorik Kapasitesinin Belirlenmesi

Tesislerin mevcut kapasiteleri anket çalışması ile belirlenmiştir. Ancak teorik kapasite aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak bulunmuştur (Miller ve ark, 2001).

$$Q=L.V.A.3600 \quad (3.2)$$

Eşitlikte;

Q= Ürün taşıma kapasitesi (t/h)

A= Birim alandaki ürün miktarı(t/ m²)

L= Götürücü genişliği (m)

V= Götürücü hızı (m/s)

3.2.2.3. Paketleme Hattındaki İşçilerin İş Verimlerinin Belirlenmesi

Sınıflandırma ünitesinde sınıflandırılarak son paketleme ünitesine gelen meyveleri paketlemek için insan işgücünden yararlanılmaktadır. Bu ünitedeki işçiler önlerindeki tablolara yığılan meyveleri tek tek alıp paketlere yerleştirmektedir. Dolayısıyla paketleme kapasitesi üzerinde işçi verimleri de etkilidir. İşçilerin iş verimlerini tespit edebilmek için her tesiste paketleme ünitesinde çalışan rastgele 5 işçi seçilmiş, bunlar gözlemlenmiş ve çalışma süresi boyunca paketledikleri ürün miktarı ile yaptıkları toplam paket sayısı ile bir paketin yapılması için geçen zaman tespit edilmiştir.

3.2.2.4. Kurutma Süresi ve Sıcaklığının Belirlenmesi

Kurutma süresi, ürünün kurutma tüneline girdiği ve çıktığı zaman arasındaki süre dijital bir kronometre ile ölçülerek bulunmuştur. Kurutma sıcaklığı ise dijital bir termometre ile ünite içindeki birkaç noktadan 3 tekrarlı ölçülen sıcaklıkların ortalaması olarak tespit edilmiştir.

3.2.2.5. Sarartma Odası Koşullarının Belirlenmesi

Sarartma odalarının ortam koşullarını belirlemek için belirli noktalarından dijital bir termometre kullanılarak sıcaklıkları ve bir nemölçer kullanılarak nem miktarları ölçülmüştür. Üç tekrar yapılarak bulunan değerlerin ortalamaları alınmıştır.

Tesislerin çoğunda depo ve soğuk hava deposu bulunmamaktadır. Birçok tesiste ise sarartma odaları depo veya soğuk hava deposu amaçlı kullanılmaktadır. Bu yüzden çalışmada depo ve soğuk hava deposu koşulları incelenmemiştir.

3.2.2.6. Paketleme Tesisinde İşlenen Birim Ürün ya da Paket Başına Düşen Enerji Tüketiminin Belirlenmesi

Paketleme tesislerinde işlenen birim ürün ya da paket başına düşen enerji tüketimi, işletmenin yıllık elektrik enerjisi tüketiminin, yıllık kapasiteye bölünmesi ile belirlenmiştir. Bu değerler anketle elde edilmiştir. Birim ürün veya paket için harcanan enerji miktarı, enerjinin ve kaynakların ne ölçüde verimli kullanılabildiğini göstermektedir.

3.2.2.7. Zedelenme ve Kayıplar

Kayıp oranı tesis sorumlularının verdiği bilgilere dayanılarak anket yoluyla elde edilmiştir. Genel olarak kayıplar üç gruba ayrılarak değerlendirilmiştir: 1-Ürünün bahçeden hasat edilip paketleme hattına gelmesine kadar geçen süre içinde bozulmayla oluşan kayıplar, 2-Paketleme işlemi sırasında mekanik olarak zedelenmeyle oluşan kayıplar, 3-Paketleme sonrası kayıplar.

Paketleme tesislerine getirilen ürünlerin bir kısmı hasat ve paketleme işlemleri esnasında oluşan zedelenmelerden dolayı çürüme ve bozulmalara uğramakta ve çöpe atılmakta, bir kısmı ise paketleme standartlarına uymadığından ıskarta olarak piyasaya sürülmekte veya meyve suyu endüstrisine gönderilmektedir. Paketleme öncesi ve sonrasında çürüyerek atılan ve ıskartaya ayrılan ürünün miktarı % 1'i geçmemelidir.

3.2.2.8. Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi

Götürücü hızları, tesisin teorik kapasitesini (ideal koşullarda mevcut götürücü hızında paketlenilecek maksimum ürün miktarını) belirlemede kullanılmıştır. Kapasite, paketleme tesislerinin karşılaştırmasında en önemli karakteristik özelliklerden biri olarak kabul edilmektedir. Paketleme hattındaki işçilerin iş verimleri hesaplanarak uygulamadaki insan faktörü de dikkate alınmış ve gerçek kapasite değeri belirlenmeye çalışılmıştır. Kapasiteyi etkileyen temel unsurlar incelenerek birim zamanda paketlenilecek ürün miktarını artırmak için neler yapılabileceği belirlenmiştir.

Kurutma süresi, kurutma sıcaklığı ve sarartma odası koşulları; ürünün paketleme kalitesini ve tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen süredeki dayanımını (muhafaza ve raf ömrünü) etkileyen faktörlerdir.

Raf ömrü, ürünün hasadını takiben 20 °C sıcaklıkta % 10 bozulma görülene kadar kalabileceği toplam süredir. Muhafaza ömrü ise soğuk hava deposu koşullarında saklanan meyvelerin dayanma süresini ifade etmektedir. Muhafaza sıcaklığı mandarin ve portakallarda 4 °C altıntoplarda ise 8 °C, oransal nem miktarı ise % 85–95 alınabilir. Her tesisten ihracat için hazır hale gelmiş paketlerden rastgele seçilerek alınan 2 paket (kasa veya karton) uygun koşullardaki ortamlara konularak bozulma olana kadar beklenmiş ve ortalama raf ömrü ile muhafaza ömrü bulunmuştur. Raf ömrü ve muhafaza ömrü paketleme evindeki uygulamalara bağlı olarak değişecektir. Burada ürünün bahçeden hasat edildiği tarih başlangıç zamanı olarak alınmıştır.

Tesislerde meydana gelen ürün kayıpları ve zedelenmelerin ülke ekonomisine verdiği zarar göz önüne alınarak bu kayıpları önlemek için neler yapılabileceği belirlenmiştir.

İdeal bir paketleme tesisinde bulunması gerekli bu gibi teknik özellikler tanımlanarak, mevcut tesislerle kıyaslanmıştır. Böylelikle ideale ne ölçüde yaklaşıldığı veya ne durumda olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Çizelge 3.3'te ideal bir turunçgil paketleme tesisinin bazı özellikleri verilmiştir.

Çizelge 3.3. İdeal Bir Turunçgil Paketleme Tesisinin Bazı Özellikleri (Kaçmaz ve Dumlu, 2003)

Bant hızı (m/s)	Sarartma odası koşulları			Kurutma tüneli sıcaklığı (°C)		Kayıp ve iskarta oranı (%)
	Sıcaklık (°C)	Oransal nem (%)	CO ₂ Oranı (%)	1.Kurutma Tüneli	2.Kurutma Tüneli	
0,3-0,4	20-28	87-92	< %1	35-45	40-50	< %1

Paketleme tesisinde işlenen birim ürün ya da paket başına düşen enerji tüketimi, tesislerin en önemli üretim girdilerinden biri olan elektrik enerjisini ne ölçüde verimli kullanabildiklerini ortaya koymaktadır. Birim ürün ya da paket için kullanılan elektrik enerjisi miktarı arttıkça tesisin maliyeti artmakta ve karlılığı azalmaktadır. Ayrıca çalışmada, tesislerde brülörlerde ısıtmada kullanılan yakıtlar arasında en uygun olanı belirlenmeye çalışılmıştır.

Anket ve ölçümlerden elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Bu sektörde lider konumda olan ülkelerden ABD'deki turunçgil paketleme tesislerinin teknik ve yapısal özellikleri incelenerek Hatay'daki firmalarla aralarındaki farklar ortaya konulmuştur. İnceleme ABD ziyareti sırasında elde edilen bilgiler ve internet aracılığıyla olmuştur.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**4.1. Hatay Bölgesindeki Paketleme Evlerinin Genel Yapısı**

Turunçgil paketleme evlerinde yapılan işlemler üç ana kısma ayrılmaktadır.

1-Paketleme öncesi işlemler

- a.** Taşıma ve tartma
- b.** Sarartma

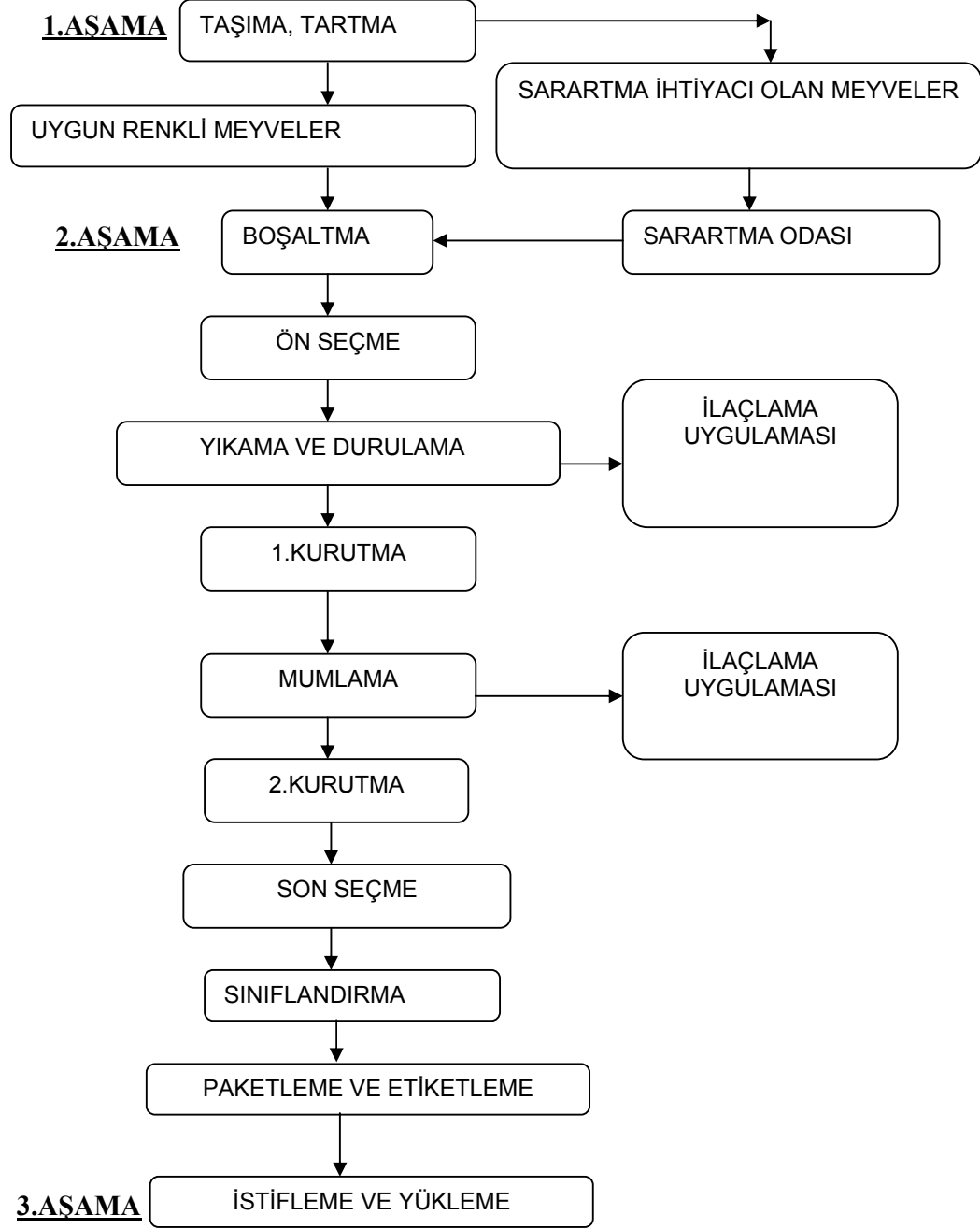
2- Paketleme hattı işlemleri

- c.** Boşaltma
- d.** Ön seçme
- e.** Yıkama ve kurutma
- f.** İlaçlama
- g.** Muamlama ve kurutma
- h.** Son seçme
- i.** Sınıflandırma
- j.** Paketleme
- k.** Etiketleme

3- Paketleme sonrası işlemler

- l.** İstifleme
- m.** Yükleme

Şekil 4.1'de turunçgil paketleme evlerinde uygulanan işlem akış şeması verilmiştir.



Şekil 4.1. Turunçgil Paketleme Evlerinde Uygulanan İşlem Akış Şeması

4.1.1. Paketleme Öncesi İşlemler**4.1.1.1. Taşıma ve Tartma**

Bahçeden hasat edilerek kasalara yüklenen ürünler paketleme tesislerine genellikle kamyonlarla taşınmakta ve tartıldıktan sonra tesis girişindeki boşaltma rampalarına getirilmektedir. Buradan tesis içine alınan meyveler bekletme odasında ya da açıkta paketleme hattına yakın uygun bir yerde kasalı olarak istiflenmektedir. Hasattan sonra meyveler hala turgor (hücrelerin su alıp şişmesi) durumunda olduklarından, 1-2 gün beklenerek paketlemeye geçilmesi ürün üzerinde olabilecek zararlanmaları önleme açısından önemlidir. Tesisler normal zamanlarda buna genel olarak uymakta ancak siparişlerin yoğun olduğu sıkışık zamanlarda ürün doğrudan paketleme hattına verilmektedir.

Daha sonra paketleme için uygun renkte olmayan meyveler sarartma ünitelerine alınırken, uygun renkli olanlar paketleme hattı girişindeki boşaltma ünitesine götürülmektedir. Ayırmada meyvenin karakteristik rengine ulaşım ulaşmadığı tamamen önceki tecrübelerle dayanılarak gözle belirlenmektedir. İşletmeler arasında bu konuda belirgin bir farklılık bulunmamaktadır.

4.1.1.2. Sarartma

Turunçgiller hasat edildiklerinde istenilen renk kalitesinde değilse sarartma odası adı verilen yalıtımlı odalarda, özel koşullar altında etilen gazı verilerek sarartma işlemi yapılmaktadır. Şekil 4.2’de bir tesisin sarartma odası görülmektedir.



Şekil 4.2. Sarartma Odası

Havalandırma için sarartma odasının duvarlarına aspirasyon ve vantilasyon etkili fanlar yerleştirilmiştir. Şekil 4.3'te sarartma odalarında kullanılan bir havalandırma fanı görülmektedir. Kesikli sistemlerde bu fanlar otomatik olarak 9-12 saatte bir elle veya otomatik olarak çalıştırılarak ortamdaki CO₂ seviyesi düşürülmektedir.



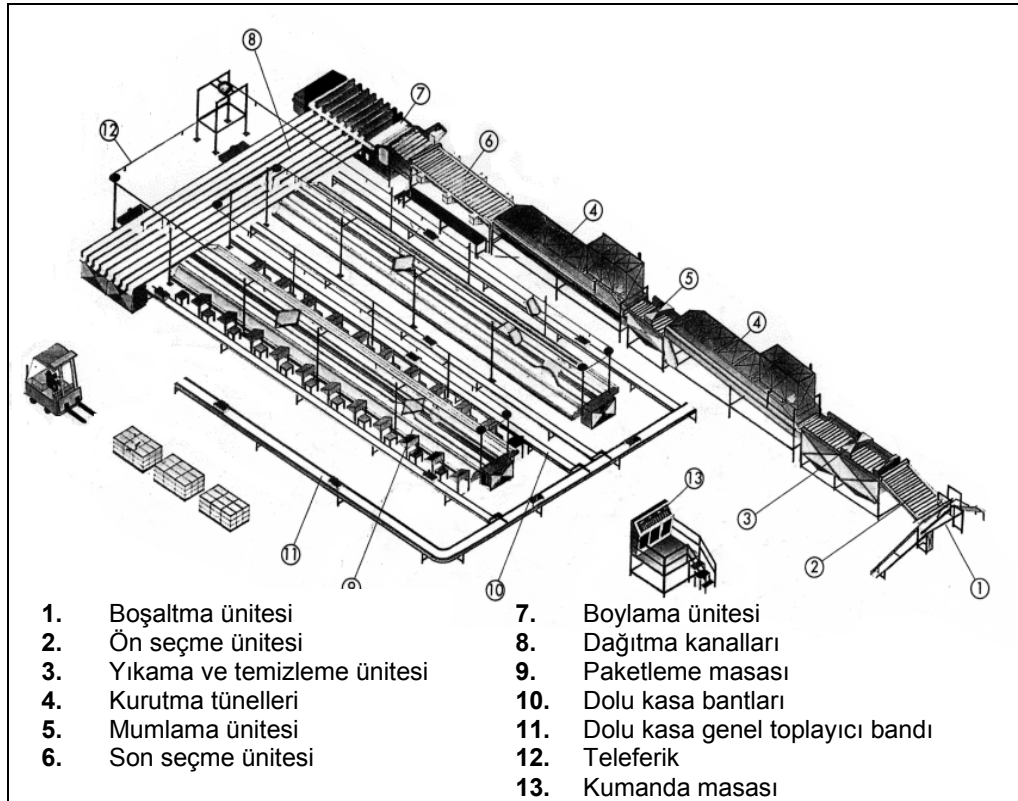
Şekil 4.3. Sarartma Odalarında Kullanılan Havalandırma Fanı

Mevsim başında (Eylül-Ekim) hasat edilen turunçgiller için sarartma süresi 72 saatken, ilerleyen dönemlerde bu süre giderek kısalmakta ve önce 48 saate ve ardından da 24 saate düşürülmektedir. Aralık ayının başından itibaren gelen ürün sarartma işlemine gerek kalmadığı için doğrudan paketleme hattına verilmektedir.

Etilen miktarı birçok tesiste damla sayısına göre ayarlanmaktadır. Odanın büyüklüğüne bağlı olarak dakikada genellikle 150-300 damla etilen verilecek şekilde ayarlama yapılmaktadır (saatte ortalama 50-200 g).

4.1.2. Paketleme Hattı İşlemleri

Şekil 4.4'te bir turunçgil paketleme hattında yapılan temel işlemler görülmektedir.



Şekil 4.4. Bir Turunçgil Paketleme Hattının Genel Yapısı (Tarend, 2008)

4.1.2.1. Boşaltma

Boşaltma işi elle veya özel düzenlerle otomatik olarak yapılabilmektedir. Otomatik boşaltma yapılan sistemlerde bir işçi kasaları hareketli ve açısı sürekli değişen bir ray üzerine bırakmakta ve kasalar belli bir açıdan sonra devrilerek bant üzerine boşalmaktadır. Ürün makaralı bantlarla ön seçme ünitesine ilerlerken boş kasalar bir işçi tarafından alınmaktadır. Şekil 4.5'te paketleme hattının otomatik boşaltma sistemi görülmektedir.



Şekil 4.5. Otomatik Boşaltma Sistemi

Bazı tam otomatik boşaltma sistemlerinde 5'erli kasalar bir mekanizmayla bir araya getirilip sıkıştırılıp asansör benzeri bir sistemle yükseltilmekte ve bant üzerine toplu halde devrilerek bırakılmaktadır. Boş kasalar ise ayrı bir bantla alınmaktadır. Bu sistemle insan işgücü tamamen devreden çıkarılarak birim zamanda daha fazla boşaltma yapılabilmektedir.

4.1.2.2. Ön Seçme

Ön seçme, paketleme hattı üzerine boşaltılan ürünün içinde pazara verilemeyecek derecede düşük kaliteli, sararmamış, bozuk, yaralı, ezik, çürük, hastalıklı ve çok küçük olanlar ile yaprak, dal vb. yabancı maddelerin temizlenmesidir. Bu işlem genellikle elle yapılmaktadır. Ön seçme ünitesinde iki sıra

halinde dizilmiş 4-12 işçi bulunmaktadır. Bu işçiler makaralı bant üzerinde dönerek ilerleyen ürünün içinden seçerek ayırdıkları meyveleri ve yabancı maddeleri yanlarındaki bulunan kasalara atmaktadır.

4.1.2.3. Yıkama

Ürünlerin üzerindeki çamur, kir, böcek artıkları, ilaç kalıntıları gibi görünüşü bozan etkenleri ortadan kaldırmak, temiz ve hijyenik bir meyve elde edebilmek için yıkama yapılmaktadır. Şekil 4.6'da yıkama ünitesi görülmektedir.



Şekil 4.6. Yıkama Ünitesi

Yıkama suyunun içine belirli oranda SOPP (Sodyum-orto-fenilfenat), NaClO (Sodyum hipoklorit) ve kireç önleyici konmaktadır. Yıkanan meyveler fırçalı ve süngerli makaralı götürücüde ilerlerken fırçalanıp suyunun bir kısmı alınmaktadır. Ürün, üzerinde bulunan suyun mantar gelişimine yol açmaması için bir kurutma tüneli içerisinde geçirilmekte ve üzerine sıcak hava üflenerek tamamen kurutulmaktadır. Doğalgaz, motorin veya LPG ile çalışan bir brülör aracılığıyla ısıtılan hava fanlarla tünel içine gönderilmektedir. Kurutma tüneli yaklaşık 4-12 m uzunluğundadır. Kurutma sıcaklığı mevsime ve hava koşullarına göre değişmekle birlikte 35-45°C arasında değişmektedir.

4.1.2.4. Mumlama

Suda çözülmüş ve suda emülsiyon şeklinde hazırlanan mum maddesi, yukarıdaki bir püskürtme çubuğuna yerleştirilmiş memelerden, yüksek basınçla bantta dönerek ilerleyen ürünlerin üzerine püskürtülmektedir.

Mumlamadan sonra ürünün kurutulması gerekmektedir. Solvent mumlar doğal hava sirkülasyonu ile kuruyabilirken, sulu mumları kurutabilmek için ürünün ikinci bir kurutma tüneline daha girmesi gerekmektedir. Birinci kurutma tüneline olduğu gibi doğalgaz, motorin veya LPG ile çalışan bir brülör aracılığıyla ısıtılan hava fanlarla ikinci tünel içine gönderilmektedir. Şekil 4.7’de mum kurutma tüneli görülmektedir. Bu tünelin uzunluğu 6-15 m aralığında değişmektedir. Kurutma sıcaklığı ise 40-50 °C’ dir. Ürün tam olarak kurduğunda bu sıcak tüneli geçmesi gerekmektedir. Ürün yeterince kurumamış ise birbirine yapışmakta, görünüşü bozulmakta ve bantlar kirlenmektedir.



Şekil 4.7. Mum Kurutma Tüneli

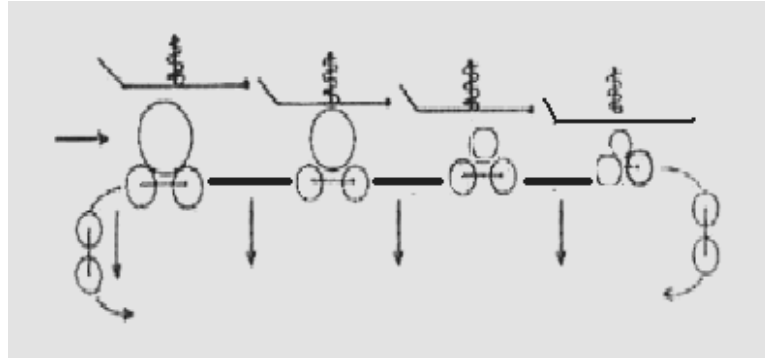
Mumlamada meme çapının ve mum basıncının hattaki ürün miktarına uygun ayarlanması gerekmektedir. Haftada 1 gün mum fırçaları sıcak su ile yıkanmalıdır.

4.1.2.5. Sınıflandırma

Paketleme hattı üzerindeki ürün yıkayıp temizlendikten ve mumlandıktan sonra pazar ve tüketici isteklerine göre kalitelerine, boyutlarına ve ağırlıklarına göre sınıflandırılmaktadır. Standart ürünün fiyat ve satış üstünlüğü olduğu gibi aynı sınıftaki ürünlerin depolanmaları ve işlenmeleri daha kolay olmaktadır. Sınıflandırma için hazırlanmış özel standartlar bulunmaktadır. Günümüzde sınıflandırma işlemi gelişmiş sistemlerle otomatik olarak yapılmaktadır.

Ürün sınıflandırma ünitesine girmeden önce son seçme ünitesinde 6-8 işçi tarafından kontrol edilerek ön seçmede gözden kaçmış olanlar ayrılmaktadır. Bu seçim işleminde ürünün her tarafının görülmesi için makaraların mutlaka kendi etrafında dönmesi gerekmektedir. İncelenen tesislerde kullanılan sınıflandırma sistemleri şunlardır:

Tuşlu (piyano) tip sınıflandırma sistemi: Ürün kendi etrafında dönebilen silindir çifti üzerinde ilerlerken üstte bulunan tuşlardan birine dokunduğunda geriye doğru itilerek o sınıftaki banda bırakılmaktadır. Başlangıçta tuşlar en yukarıdadır. İlerledikçe tuş yüksekliği gitgide azalmaktadır. Şekil 4.8'de tuşlu (piyano) tip sınıflandırma sisteminin şematik resmi görülmektedir. Bu sistemde meyveler büyükten küçüğe doğru sınıflandırılmaktadır. Saatte 15-20 ton ürün işlenebilmektedir. 1500 mm genişliğinde ve 6000 mm uzunluğundaki sistemin güç gereksinimi 5 BG' dür.



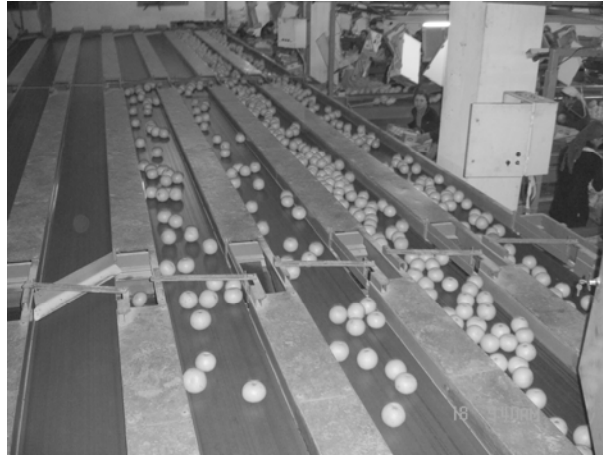
Şekil 4.8. Tuşlu (Piyano) Tip Sınıflandırma Sistemi

Aralıkları değişen tamburlu tip (pantolon) sınıflandırma sistemi: Başlangıçta aralığı az olan iki tamburun arasında ilerleyen meyve tamburlar arasındaki aralığın giderek artmasından dolayı aralık kendi çapından büyük olduğunda o sınıftaki bölmeye ayrılmaktadır. Şekil 4.9’da aralıkları değişen tamburlu tip sınıflandırma sistemi görülmektedir. Bu sistem ürünü küçükten büyüğe doğru sınıflandırılmaktadır.



Şekil 4.9. Aralıkları Değişen Tamburlu Tip Sınıflandırma Sistemi

Şekil 4.10’da çapına göre 4+1 boy olarak sınıflandırılmış meyveler görülmektedir.



Şekil 4.10. Çapına Göre Sınıflandırılmış Meyveler

Görüntü işleme yöntemiyle sınıflandırma: Düz bir bant üzerinde ilerleyen meyveler bandın daralmasıyla üzerinde tek meyvenin taşındığı makara çifti üzerine alınmaktadır. Her bir meyve dönerek tek tek ilerlerken bir optik okuma sistemi

içinden geçirilmekte ve meyvenin 16 kare fotoğrafı çekilerek işlenmektedir. Uygun boyutun bulunduğu bandın üzerine gelen meyve, gelen sinyalle çalışan bir mandalın makarayı çevirmesiyle bandın üzerine düşmektedir. Burada ayırma ürünün rengine göre de (yeşil-sarı) yapılabilmektedir.

4.1.2.6. Ambalajlama ve Paketleme

Kartonlar çoğunlukla hazır olarak satın alınıp tesis içindeki özel makinalarla veya elle karton kutu haline getirilmektedir. Şekil 4.11’de hazır kartonların elle nasıl birleştirildiği görülmektedir.



Şekil 4.11. Hazır Kartonların Elle Birleştirilmesi

Sınıflandırılmış meyveler bantlı götürücülerle paketlemenin yapıldığı üniteye götürülmektedir. Burada elle veya dökme olarak paketleme yapılabilmektedir.

Elle paketlemede, her sınıf için ayrılmış bölgedeki işçiler elleriyle bant üzerinden aldıkları meyveleri tek tek yanlarındaki bir zincirli götürücü üzerindeki kasa içerisine yerleştirilmekte ve üstteki meyvelere firmanın adını taşıyan küçük etiketler yapıştırmaktadırlar. Kasalar dolduğunda zincirli götürücü hareket ettirilerek kasa fileleme ünitesine iletilmektedir. Paketleme yapan işçilerin yanlarından sürekli dönerek geçen 1,88 m yükseklikte bir teleferik sistemi bulunmaktadır. İşçiler bir paketi bitirdiklerinde, yeni bir paket için teleferik sistemindeki kancalara asılı boş kasaları almaktadır. Şekil 4.12’de meyvelerin paketleme hattındaki işçiler tarafından karton kutu içine yerleştirilmeleri görülmektedir.



Şekil 4.12. Meyvelerin İşçiler Tarafından Kutulara Yerleştirilmesi

Tesislerin tümünde değişik pazar taleplerine cevap verebilmek için plastik, tahta ve karton her türlü paket malzemesi kullanılmaktadır. Bunlardan herhangi birini seçmede işletmenin değil alıcı ülkenin veya pazarın tercihi göz önünde bulundurulmaktadır.

Ürün çeşidi de paket malzemesi ve boyutunu belirlemede önemli bir unsurdur. Tesislere getirilen ürünlerin kalitesiz olması, tekdüze olmaması ve bu yüzden paket içinde istenen ağırlıkların sağlanmasının zorluğu önemli bir sorun olarak gözükmektedir.

Tesislerde meyveler paket içine çapraz olarak yerleştirilmektedir. Bu şekilde yerleştirme farklı boyutlu paketlere farklı boydaki ürünleri uygun şekilde yerleştirmeye olanak verir ve ürün daha iyi korunur. Çünkü mekanik yük ürün üzerinde daha dengeli dağılmış olur. Yerleştirme şekli tüketim amacına uygundur.

4.1.2.7. Etiketleme

Paketler bir zincirli götürücü ile fileleme ve etiketleme ünitesine gelmektedir. Şekil 4.13'te görüldüğü gibi burada bir işçi tarafından püskürtme tabancasıyla paket üzerine mum püskürtülmektedir. Ahşap kasaların üzerleri havalı bir zımba ile filelenmektedir. Plastik ve karton paketlerde ise fileleme yapılmamaktadır. Ancak tüm paketler etiketlenmektedir. Etiketler paketin dış tarafındaki bir yüzeye (sadece tek yüzeye) okunaklı ve silinmeyecek şekilde yerleştirilmelidir.



Şekil 4.13. Üstteki Meyvelerin Tekrar Mumlanarak Parlatılması

İşletmelerin tümünde etiketleme yapılmaktadır. Püskürtme tabancasıyla mum püskürtme ise sadece 15 işletmede uygulanmaktadır. Bu işlem üstteki meyvelerin daha parlak ve güzel görünmesini sağlamakta, ürünün pazar değerini artırmaktadır.

Etiketleme için hazırlanmış standartlar olmasına rağmen bunların tümüne uyan tesis bulunmamaktadır. Örneğin etiket üzerinde firmanın ticari ünvanı veya kısa adı varsa tescilli markası, bu standardın işaret ve numarası (TS 34 şeklinde), parti numarası, meyvenin türü, çeşidi, üretim bölgesi, boyu, difenilli veya benzeri bir kimyevi maddeli malzeme kullanılıp kullanılmadığı mutlaka belirtilmelidir.

4.1.3. Paketleme Sonrası İşlemler

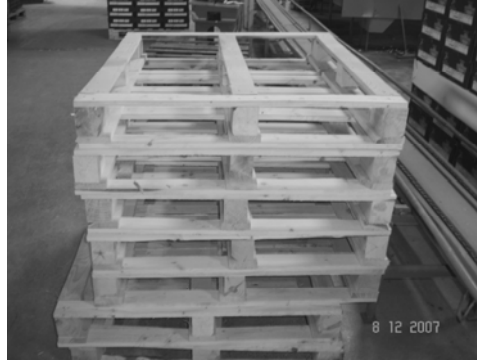
4.1.3.1. İstifleme

Paketleme hattı üzerindeki işlemler bitince paketler elle banttan alınıp, transpaletlerle (Şekil 4.14) taşınarak yerdeki paletlerin üzerine üst üste dizilmekte ve en üstüne de bir palet konularak çelik veya plastik şeritlerle kuşatılmaktadır. Bu işleme paletleme adı verilmektedir.



Şekil 4.14. Transpalet

Paletler ahşap malzemeden yapılmaktadır. Şekil 4.15'te Avrupa Birliği standartlarında imal edilmiş bir europalet görülmektedir.



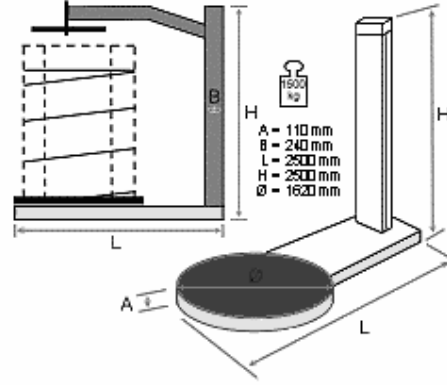
Şekil 4.15. Europalet

Bir palette 60–120 tane karton paket bulunmaktadır (Şekil 4.16)



Şekil 4.16. Paletlenmiş Meyveler

Paletler, fileleme makinası ile filelenmektedir. Bu makinalar paletlenmiş yükleri streç film (gerilmeye elverişli) veya net-film (örgü file) ile sıkıca sararak, depolama ve nakliyede emniyeti sağlamaktadır. Şekil 4.17’de bir palet fileleme makinası görülmektedir.



Şekil 4.17. Palet Fileleme Makinası (Egemas, 2009)

Son olarak ürün Şekil 4.18’de görüldüğü gibi ya soğuk hava deposuna ya da forkliftlerle yükleme kısmına taşınmaktadır.



Şekil 4.18. Arabalı ve Elle Kumanda Edilen Akülü Forkliftler

4.1.3.2. Yükleme

Paletlenerek nakliye için hazır hale getirilen ürün yükleme rampasına forkliftlerle taşınarak Şekil 4.19’da görüldüğü gibi kamyon veya tırlara yüklenmektedir.



Şekil 4.19. Paletlerin Nakliye İçin Araca Yerleştirilmesi

Hatay ilinde incelenen 27 paketleme evine ait genel özellikler Çizelge 4.1.’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Hatay Bölgesinde İncelenen Paketleme Evlerine Ait Genel Özellikler

Tesis No	Konumu	Kuruluş Yılı	Ticari statüsü	Alanı (metrekare)		Tesis binasının yapısı
				Açık	Kapalı	
1	Erzin	1981	Limited	3.000	3.000	Çelik Konst.
2	Dörtyol	1986	Anonim	35.000	35.000	Çelik Konst. +Bet.
3	Dörtyol	1993	Limited	8.000	5.000	Betonarme
4	Erzin	2000	Anonim	15.300	1.700	Betonarme
5	Antakya	1996	Limited	3.400	2.000	Çelik Konst. +Bet.
6	Antakya	1996	Limited	7.000	5.000	Betonarme
7	İskenderun	1972	Limited	14.000	8.000	Betonarme
8	Dörtyol	1994	Limited	20.000	12.000	Çelik Konst. +Bet.
9	Erzin	1978	Koop.	3.000	3.000	Çelik Konst. +Bet.
10	Antakya	1986	Limited	10.000	10.000	Betonarme
11	Antakya	1985	Limited	11.000	18.000	Çelik Konst. +Bet.
12	Antakya	1981	Anonim	8.000	7.000	Betonarme
13	Dörtyol	2001	Limited	3.000	2.000	Çelik Konst. +Bet.
14	Dörtyol	2001	Limited	13.400	3.000	Çelik Konst. +Bet.
15	Antakya	2003	Limited	3.000	7.000	Betonarme
16	Antakya	1998	Limited	5.000	3.000	Betonarme
17	Antakya	1993	Limited	13.000	6.000	Çelik Konst. +Bet.
18	Dörtyol	2001	Limited	7.000	4.000	Çelik Konst. +Bet.
19	Antakya	1995	Limited	9.000	6.500	Betonarme
20	Antakya	1999	Limited	6.000	5.000	Çelik Konst. +Bet.
21	Antakya	2002	Limited	11.500	6.000	Çelik Konst. +Bet.
22	Antakya	2004	Limited	13.000	9.000	Çelik Konst. +Bet.
23	Antakya	1997	Limited	8.000	7.000	Çelik Konst. +Bet.
24	Antakya	1989	Limited	6.500	5.000	Betonarme
25	Antakya	1995	Limited	4.500	4.000	Çelik Konst. +Bet.
26	Antakya	2000	Limited	9.000	6.000	Betonarme
27	Antakya	1998	Limited	7.800	4.500	Betonarme
TOPLAM				257.400	187.700	

İncelenen 27 paketleme evinin toplam alanı 445.100 m² olarak bulunmuştur. Toplam alanın 257.400 m²'sini açık alan, 187.700 m²'sini ise kapalı alan oluşturmaktadır. Bölgede bulunan tesislerin % 44'ü betonarme, % 4'ü çelik konstrüksiyon ve % 52'si ise betonarme+çelik konstrüksiyon şeklinde yapılmıştır.

Çelik konstrüksiyonlu binaların az olmasının nedeni bu tip yapıların maliyetinin daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Firmaların % 85'inde hukuki statü limited, % 11'inde anonim ve % 4'ünde ise kooperatif şeklindedir. Bölgede bu sektörde kooperatifleşmenin henüz gerçekleşmemiş olduğu net bir şekilde görülmektedir. Tesislere ait diğer bazı özellikler Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Tesislere Ait Diğer Bazı Özellikler

Tesis no	Mesafe*	Ürünün temin ediliş şekli	Kapasite**	
			2006	2007
1	150	Tüccar+Üretici	11,5	12,5
2	200	Tüccar+Anlaşmalı Üretici+Kendi Bahçesi	40***	43***
3	200	Tüccar+Üretici	14	15
4	150	Üretici	11	11
5	300	Tüccar+Üretici	12	10
6	300	Tüccar+Üretici	5,5	7
7	250	Tüccar+Üretici	20	17,5
8	200	Üretici	17,5	19,5
9	150	Tüccar+Üretici	15	12
10	300	Üretici	23	22
11	300	Üretici	22	20
12	300	Tüccar+Üretici	19	18,5
13	200	Tüccar+Üretici	17	17
14	200	Tüccar+Üretici	9	10,5
15	300	Tüccar+Üretici	14	12
16	300	Tüccar+Üretici	13	14
17	300	Üretici	8	11
18	200	Tüccar+ Anlaşmalı Üretici+Kendi Bahçesi	59***	65***
19	300	Üretici	20	18
20	300	Tüccar+Üretici	15	15
21	300	Tüccar+Üretici	22	23,5
22	300	Tüccar+Üretici	14	19
23	300	Tüccar+Üretici	14	15
24	300	Tüccar+Üretici	11	10
25	300	Üretici	11	9,5
26	300	Tüccar+Üretici	9,5	9
27	250	Tüccar+Üretici	12	13

* Turunçgil üretim alanlarına maksimum uzaklık (km)

** Kapasite raporuna göre 2006 ve 2007 yılı kapasitesi (1000 t/yıl)

***İki paketleme hattı bulunan tesisler

İlde bulunan paketleme evleri genellikle turunçgil üretim alanlarına yakın kurulmuşlardır. Tesislerin üretim alanlarına maksimum uzaklıkları 150-300 km arasında değişmektedir. Paketleme evlerinin üretim alanlarından uzaklıkları arttıkça taşıma sırasında ürünlerde meydana gelebilecek zedelenme ve kayıp oranları da artmaktadır.

Anket sonuçlarına göre tesisler ürünü, kendi bahçelerinden, tüccarlardan, üreticilerden, komisyonculardan ve sözleşmeli üretim yolu ile temin etmektedirler. Ürün, tesislerin % 67'sinde toplayıcı tüccar ve üreticilerden, % 26'sında doğrudan üreticilerden, % 7' sinde ise tüccar, anlaşmalı üretici ve tesisin kendi bahçesinden sağlanmaktadır.

Tesislerin sadece birinde ön soğutma yapılmaktadır. Ürünlerin meyve eti sıcaklığının depolama ve taşıma sıcaklığına indirilmesi amacıyla mutlaka ön soğutma yapılması gerekmektedir. Ortam sıcaklığı paketlenen ürünün ısınmasını önlemek için 12-15 °C arasında tutulmalıdır. Turunçgil paketleme işi genellikle kış aylarında yapıldığı için ortam sıcaklıkları zaten yaklaşık bu sınırlardadır. Tesis içinde bu amaçla bir soğutma yapmak gereksizdir.

Tesislerin yıllık çalışma süreleri 6-9 ay arasında olmaktadır. Genelde yaz dönemindeki 3 aylık boş sürede bakım ve onarım çalışmaları yapılmaktadır. En yoğun çalışılan dönem eylül-mart ayları arasındaki dönem olarak tespit edilmiştir. Bazı tesislerde turunçgiller dışındaki ürünler de paketlenmektedir (elma, havuç, soğan, patates, maydanoz, kiraz vb.). Bu sayede turunçgil mevsimi dışında da çalışılmaktadır. Sadece 1 tesiste 12 ay çalışma yapılmaktadır (konserve, marmelat, reçel ve dondurulmuş ürün). 16 tesiste sadece turunçgiller paketlenirken 11 tesiste ise turunçgil dışındaki bazı ürünler de paketlenmektedir.

İşletmelerin hiçbirinde Ar-Ge çalışması yapılmamaktadır. Ölçme birimi ve kontrol laboratuvarı kurulmuş tesis bulunmamaktadır. Tesislerin kayıpları azaltmak, boşa geçen zamanı ortadan kaldırmak, birim zamanda yapılan paket miktarını ve işçi verimini artırmak ve uluslararası standartlara uyum sağlamak ve kalite yönetimi gibi konularda araştırma birimleri oluşturmaları gerekmektedir.

Bir paketleme evinde bulunması gereken alet ve makineler; akülü ve motorlu forklift, transpalet, havalı zımba, mum püskürtme tabancası, fileleme ve paletleme

makinası, karton yapma makinasıdır. Tesislerin tümünde akülü ve motorlu forklift, transpalet, havalı zımba, mum püskürtme tabancası mevcutken fileleme ve paletleme makinası 4 tesiste, karton yapma makinası 10 tesiste bulunmamaktadır.

Ürünlerin uzak mesafelere taşınmasında kamyonlar, tırlar ve gemiler kullanılmaktadır. Üründe oluşabilecek bozulmaları önlemek için genellikle frigorifik araçlar tercih edilmektedir. Bazı firmaların kendine ait tır filoları mevcutken, bazı firmalar kiralama yoluyla araç temin etmektedir.

Tesislerde paket malzemesi olarak ahşap ince lata, karton ve plastik kutular kullanılmaktadır. Tahta kasalar neme ve çarpmaya karşı dayanıklı, havalandırma ve soğutmaya uygun ve geri dönüşümlü olduğu için, karton kutular ise temizlenmesi kolay, hafif ve ucuz olduklarından tercih edilmektedir. Genel bir standart olmayıp gönderilecek ülkenin ve pazarın isteğine göre paket tipi ve ağırlığı değişmektedir. Paketlerin ağırlıkları 5-25 kg arasında olmaktadır. Mandarin ve portakalda ahşap ve plastik paketler kullanılırken, altıntoplarda daha çok karton paketler tercih edilmektedir. Tüm tesislerde plastik paketler farklı bir firmadan satın alınarak temin edilmektedir. Sadece 1 tesis ahşap paketlerini kendisi üretmektedir. Karton paketler genellikle tesis içinde elle veya otomatik karton kutu makinaları ile yapılmaktadır. Karton malzemesi dışarıdan temin edilmektedir.

Tesislerin tümü yurtdışı bağlantılı çalışmaktadır. En çok ihracat yapılan ülkeler Rusya, Polonya, Ukrayna, Romanya, Makedonya, Almanya, Moldavya ve Suudi Arabistan olmaktadır. Karadeniz üzerinden taşınan ürünler önce tır ve kamyonlarla Samsun, Bartın ve Zonguldak limanlarına götürülmekte buradan gemilere yüklenmektedir. Birinci kalite ürünler ihracata gönderilirken iç pazara genellikle ikinci kalite ürünler verilmektedir.

Tesislerde ısıtma işlemleri için doğalgaz, motorin veya LPG ile çalışan brülörler kullanılmaktadır. Bölgeye doğalgazın gelmesiyle tüm tesislerde doğalgaz kullanımına geçilmesi beklenmektedir. Bu sayede enerji maliyetleri önemli ölçüde düşecektir. Aydınlatma ve paketleme hattına hareket vermede ise elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Enerji giderlerinin büyük bölümünü elektrik enerjisi oluşturmaktadır. Tesislerde aydınlatmada genellikle floresan lambalar kullanılmaktadır. Elektrik enerjisi maliyetini düşürebilmek için tasarruflu aydınlatma

lambalarının kullanılması daha uygun olacaktır. İşletmelerin %80'inde eski teknolojiye sahip hantal paketleme hatları kullanılmaktadır. Çok enerji harcayan bu sistemlerin ya yenilenmesi gerekmekte ya da, makina ve ekipmanlarının bakımlarının düzenli aralıklarla yapılması gerekmektedir. Maalesef tesislerin bu hususa dikkat etmedikleri ve önem vermedikleri gözlenmiştir.

Paketleme evlerinde çalışan işçilerin çalışma süreleri 8-12 saat arasında değişmektedir. Yoğun çalışma dönemlerinde bu süreler daha da artabilmektedir. 8 saatin üzerindeki çalışmalarda:

1-Paketleme hattına geçen hastalıklı, çürük ve zedeli meyve miktarı artmaktadır.

2-İşçilerin iş verimi azalmaktadır.

3-Yapılan hatalı paket miktarı artmaktadır.

4-İş kazaları artmaktadır.

Bu yüzden çalışma süresi her zaman 8 saatle sınırlandırılmalıdır.

Avrupa Birliği üyelerine yapılan dış satımlarda artık ISO 9001, HACPP ve EUREPGAP sertifikaları almak zorunlu hale geldiğinden şu anda 3 işletmenin sahip olduğu bu belgeler için tüm tesislerin yeniden yapılandırılması ve bazı düzenlemeler yapılması gerektiği açıkça görülmektedir. Bu süreçte işletmelerde bazı uyum sorunları yaşanacaktır. Bu sertifikaları alabilmek için ;

- Tehlike analizlerinin yapılması,
- Kritik kontrol noktalarının belirlenmesi,
- Kritik limitlerin belirlenmesi,
- Kritik kontrol noktalarının izlenmesi ve kayıtlarının tutulması,
- Uygun olmayan kriterler için düzeltici faaliyetlerin yapılması,
- Doğrulama (Sistemin planlandığı şekilde yürüdüğünün kanıtlanması),
- Belgeleme ve kayıt tutma,

gibi prosedürlere mutlaka uyulması gerekmektedir. Şu anda tesislerin çoğu böyle bir değişim için hazır gözükmemektedir.

Yapılan anket sonuçlarına göre bölgedeki 27 tesiste 2006 yılında 2971 geçici ve 431 sürekli kadrolu olmak üzere toplam 3402 işçi çalıştırılmıştır. 13 tesiste hiç ziraat mühendisi bulunmazken, 14 tesiste toplam 26 ziraat mühendisi görev

yapmıştır. Tüm tesisler içerisinde 14 tane ziraat teknisyeni ve teknikeri mevcuttur. 2007 yılında ise 2980 geçici ve 441 sürekli kadrolu işçi (toplam 3421 işçi) çalıştırılmıştır. 10 tesiste hiç ziraat mühendisi bulunmazken, 17 tesiste toplam 30 ziraat mühendisi görev yapmıştır. Tüm tesisler içerisinde 17 tane ziraat teknisyeni ve teknikeri çalışmaktadır.

Paketleme evlerinde işlerin yoğun olduğu dönemlerde geçici işçiler çalıştırılmaktadır. Bu yüzden işletmelerin çalıştırdıkları işçi sayısı değişmektedir. Çizelge 4.3' te 2006 ve 2007 yıllarında işletmelerin personel durumu verilmiştir.

Çizelge 4.3. Paketleme Evlerinde Personel Durumu

Tesis no	Personel sayısı					
	2006 sezonu			2007 sezonu		
	İşçi	Tek.*	Müh	İşçi	Tek.*	Müh
1	95	-	1	100	-	1
2	300	2	8	320	2	8
3	105	-	-	108	-	1
4	70	-	-	65	1	-
5	135	-	1	120	-	1
6	80	-	1	87	-	1
7	132	-	-	130	-	1
8	125	-	-	130	-	-
9	190	-	1	184	-	1
10	210	2	1	200	2	1
11	100	3	1	105	3	1
12	175	-	1	171	-	1
13	80	1	-	75	1	-
14	65	-	1	65	-	1
15	90	-	1	94	-	1
16	85	-	-	90	-	-
17	110	-	1	100	-	1
18	350	3	6	370	4	7
19	120	1	1	112	1	1
20	124	-	-	120	-	-
21	105	2	1	101	2	1
22	80	-	-	100	-	-
23	90	-	-	95	-	1
24	110	-	-	104	1	-
25	123	-	-	120	-	-
26	60	-	-	60	-	-
27	93	-	-	95	-	-

*Teknisyen ve Tekniker

Mevcut işçiler genellikle ilköğretim mezunu ve niteliksiz olup çoğu mevsimlik olarak çalıştırılmaktadır. İşçilerin aldıkları ücretler çok düşük (18-20 TL) ve herhangi bir iş güvencesi bulunmamaktadır. Paketleme işinde genellikle 15-20 yaşında bayan işçiler çalışmaktadır. İşçilerin çoğu tesislerin kötü koşullardaki yatakhanelerinde barınmaktadır. İşçilerine eğitim veren, sosyal imkanlar sunan tesise rastlanmamıştır.

Kötü işçilik ürün kayıplarının artmasına ve iş veriminin düşmesine neden olmaktadır.

4.2. Götürücü Hızları

Yapılan ölçüm sonuçlarına göre tesislerdeki götürücü hızları Çizelge 4.4'teki gibi bulunmuştur:

Çizelge 4.4. Tesislerde Ölçülen Götürücü Hızları

Tesis no	2006 sezonu		2007 sezonu	
	Paketlenen ürün	Götürücü hızları (m/s)	Paketlenen ürün	Götürücü hızları (m/s)
1		0,27	Mandarin	0,26
2		0,31	Mandarin	0,30
3		0,32	Mandarin	0,32
4		0,36	Portakal	0,38
5	Mandarin	0,39	Mandarin	0,40
6		0,38	Altıntop	0,42
7		0,23	Portakal	0,27
8		0,32	Mandarin	0,32
9		0,41	Mandarin	0,43
10		0,48	Portakal	0,48
11		0,39	Mandarin	0,36
12		0,33	Portakal	0,33
13		0,20	Altıntop	0,25
14		0,22	Mandarin	0,20
15	Portakal	0,26	Altıntop	0,30
16		0,27	Portakal	0,28
17		0,28	Portakal	0,27
18		0,30	Altıntop	0,34
19		0,29	Mandarin	0,30
20		0,34	Portakal	0,42
21		0,24	Mandarin	0,24
22		0,42	Mandarin	0,40
23		0,29	Portakal	0,35
24	Altıntop	0,28	Altıntop	0,32
25		0,25	Portakal	0,28
26		0,21	Portakal	0,25
27		0,27	Altıntop	0,27

Çizelge 4.5'te 2006 ve 2007 yıllarında paketlenen ürün çeşidine göre götürücü hızlarının ortalamaları ve standart sapmaları görülmektedir.

Çizelge 4.5. Paketlenen Ürün Çeşidine Göre Götürücü Hızlarının Ortalama ve Standart Sapması

Ürün	2006	2007
Altıntop	0,29 ±0,07	0,32 ±0,06
Mandarin	0,33 ±0,06	0,32 ±0,07
Portakal	0,30 ±0,08	0,33 ±0,08

Burada $p > 0,5$ için t testi uygularsak;

*2006 yılında götürücü hızları arasındaki fark sadece altıntop ve portakal paketlemede istatistiksel olarak anlamlıdır.

*2007 yılında ise götürücü hızları arasındaki fark mandarin-altıntop ve mandarin-portakal paketlemede istatistiksel olarak anlamlıdır. Yıllara göre istatistiksel olarak fark yoktur.

Bulunan götürücü hızları Çizelge 4.6' daki gibi gruplandırılabilir.

Çizelge 4.6. Tesislerin Götürücü Hızlarının Gruplandırılması

Götürücü hızları (m/s)	Tesis sayısı (2006)	Yüzde	Tesis sayısı (2007)	Yüzde
0,2-0,25	5	19	2	8
0,25-0,30	9	33	8	29
0,30-0,35	6	22	8	29
0,35-0,40	4	15	3	11
0,40-0,45	2	7	5	19
0,45-0,50	1	4	1	4
Toplam	27	100	27	100

Bölgedeki tesislerde götürücü hızları 0,2-0,5 m/s arasında değişmektedir. 2006 yılında tüm tesislerin % 37'si ideal götürücü hızında çalışırken, 2007 yılında bu oran % 40 olmuştur (ideal hız 0,3-0,4 m/s). Bu iyileşme tamamen tesadüfi olarak gerçekleşmiştir. Çünkü işletmelerde bu hızları makinistler gelişigüzel ayarlamaktadır. Makinistler eğitimsiz ve bilinçsiz olduğu için bir standarda göre değil kendi geliştirdikleri bir mantığa göre hareket etmektedirler.

Mandarin ve portakal paketlemede kullanılan götürücü hızlarının ortalama değerleri her iki yıl içinde ideal aralıkta bulunmuştur. Ancak 2006 yılında altıntop için bu ortalama 0,29 m/s ile sınır değerinin altında olmuştur.

Altıntop paketlemede ürünün büyük boyutlu olmasından dolayı götürücü hızı diğer iki ürüne göre biraz daha yüksek seçilebilir.

En çok kullanılan götürücüler bantlı, makaralı ve zincirli tip olmaktadır. Şekil 4.20’de makaralı, Şekil 4.21’de ise zincirli tip götürücü görülmektedir.



Şekil 4.20. Makaralı Götürücü



Şekil 4.21. Zincirli Götürücü

4.3. Paketleme Tesisinin Teorik Kapasitesi

Bulunan götürücü hızları 3.1 nolu eşitlikte yerine yazılarak teorik kapasiteler bulunmuştur. Paketlenen ürün cinsine göre saatlik kapasite değeri değişeceğinden ölçüm sonuçları o anda işlenen ürüne göre değerlendirilmiştir. Buna göre teorik kapasite değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Tesislerin Ortalama Teorik Kapasite Değerleri

Tesis no	Teorik kapasite (t/h)	
	2006 Yılı	2007 Yılı
1	56	54
2	64*	62*
3	67	67
4	75	82
5	81	83
6	79	104
7	48	58
8	67	67
9	85	89
10	104	104
11	84	75
12	71	71
13	43	62
14	48	42
15	56	75
16	58	60
17	60	58
18	65*	84*
19	63	62
20	73	91
21	52	50
22	98	83
23	67	76
24	65	79
25	58	60
26	49	54
27	63	67

*2 paketleme hattı bulunan tesisler

Tesislerde 2006 ve 2007 yıllarındaki bu farklılıklar bant hızlarındaki değişimlerden kaynaklanmaktadır.

Paketlenen ürünün cinsine bağlı olarak teorik kapasite değerleri farklı olmaktadır. Bulunan sonuçlar ideal değerlerdir ve buna ne kadar çok yaklaşırsa kapasite kullanımı da o oranda yüksek olmaktadır. Bazı tesislerde 2 paketleme hattının bulunması kapasiteyi 2 katına çıkarmıştır.

4.4. Paketleme Hattındaki İşçilerin İş Verimleri

Mandarin paketleyen tesislerde rastgele seçilmiş 5 işçinin (A, B, C, D, E) 15 kg'lık bir paketi hazır hale getirmeleri için geçen ortalama süreler ve 1 günde yaptıkları toplam paket sayıları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Mandarin Paketleyen Tesislerde Bir Paketin Yapılması İçin Geçen Süreler ve Bir Günde Yapılan Toplam Paket Sayısı

Tesis no	Çalışma süresi (h)	Paketin* yapılma süresi (s)							Paket* sayısı (adet/gün)						
		A	B	C	D	E	Ort	CV	A	B	C	D	E	Ort	CV
1	12	310	292	305	280	301	298	4,0	135	136	132	142	135	136	2,7
2	8	300	323	312	290	295	304	4,4	93	90	91	96	94	93	2,6
3	12	270	292	303	345	310	304	9,0	145	141	135	125	134	136	5,6
5	11	295	313	299	333	301	308	5,0	130	125	132	128	126	128	2,2
8	12	329	345	304	297	321	319	6,0	138	123	129	134	130	130	4,3
9	11	298	293	298	305	295	298	1,5	131	132	133	128	130	131	1,5
11	8,5	303	275	317	327	318	308	6,6	96	101	95	96	97	97	2,4
14	8	296	290	310	305	330	306	5,0	95	99	92	90	88	93	4,7
19	9	308	300	292	302	308	302	2,2	103	105	108	104	106	105	1,8
21	9	322	320	308	335	295	316	4,8	100	102	105	97	107	102	3,9
22	12	333	299	305	267	294	300	7,9	135	142	140	145	142	141	2,6

*Bir paket 15 kg.

Bu tesislerdeki saatlik iş verimi ise Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Mandarin Paketleyen Tesislerdeki Saatlik Ürün İş Verimleri

Tesis no	Çalışma süresi (h)	Paketlenen ürün miktarı (ürün-kg/h)						
		A	B	C	D	E	Ortalama	CV
1	12	169	170	165	178	169	170,2	2,8
2	8	175	169	171	180	176	174,2	2,5
3	12	181	176	169	156	168	170,0	5,6
5	11	177	170	180	175	172	174,8	2,3
8	12	173	154	161	168	163	163,8	4,4
9	11	179	180	181	175	177	178,4	1,3
11	8,5	169	178	168	169	171	171,0	2,4
14	8	178	186	173	169	165	174,2	4,7
19	9	172	175	180	173	176	175,2	1,8
21	9	167	170	175	162	178	170,4	3,7
22	12	169	177	175	181	178	176,0	2,5

Portakal paketleyen tesislerde rasgele seçilmiş 5 işçinin 15 kg'lık bir paketi hazır hale getirmeleri için geçen ortalama süreler ve 1 günde yaptıkları toplam paket sayıları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Portakal Paketleyen Tesislerde Bir Paketin Yapılması İçin Geçen Süreler ve Bir Günde Yapılan Toplam Paket Sayısı

Tesis no	Çalışma süresi (h)	Paketin* yapılma süresi (s)							Paket* sayısı (adet/gün)						
		A	B	C	D	E	Ort.	CV	A	B	C	D	E	Ort.	CV
4	9	183	180	175	167	191	179	5,0	175	177	179	180	170	176	2,2
7	9	180	174	179	176	188	179	3,0	172	175	176	175	171	174	1,2
10	10	184	185	183	188	183	185	1,1	195	197	200	194	192	196	1,6
12	8,5	181	176	177	178	177	178	1,1	168	165	167	169	172	168	1,5
16	9	174	190	173	188	186	182	4,4	176	172	175	179	177	176	1,5
17	8	165	177	178	184	175	176	3,9	165	160	155	153	150	157	3,8
20	10	190	180	186	182	169	181	4,4	197	199	195	196	203	198	1,6
23	11	182	179	169	175	174	176	2,8	215	218	222	220	221	219	1,3
25	9	171	182	188	189	178	182	4,1	176	183	182	178	179	180	1,6
26	10	181	177	176	182	181	179	1,5	198	201	200	199	196	199	1,0

*Bir paket 15 kg.

Bu tesislerdeki saatlik iş verimi ise çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Portakal Paketleyen Tesislerdeki Saatlik Ürün İş Verimleri

Tesis no	Çalışma süresi (h)	Paketlenen ürün miktarı (ürün-kg/h)						
		A	B	C	D	E	Ort.	CV
4	9	292	295	298	300	283	293,6	2,3
7	9	287	292	293	292	285	289,8	1,2
10	10	293	296	300	291	288	293,6	1,6
12	8,5	296	291	295	298	304	296,8	1,6
16	9	293	287	292	298	295	293,0	1,4
17	8	309	300	291	287	281	293,6	3,8
20	10	296	299	293	294	305	297,4	1,6
23	11	293	297	303	300	301	298,8	1,3
25	9	293	305	303	297	298	299,2	1,6
26	10	297	302	300	299	294	298,4	1,0

Altıntop paketleyen tesislerde rasgele seçilmiş 5 işçinin 15 kg’lık bir paketi hazır hale getirmeleri için geçen ortalama süreler ve 1 günde yaptıkları toplam paket sayıları çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Altıntop Paketleyen Tesislerde Bir Paketin Yapılması İçin Geçen Süreler ve Bir Günde Yapılan Toplam Paket Sayısı

Tesis No	Çalışma süresi (h)	Paketin* yapılma süresi (s)							Paket* sayısı (adet/gün)						
		A	B	C	D	E	Ort.	CV	A	B	C	D	E	Ort.	CV
6	9	145	154	156	142	151	150	4,0	210	207	205	212	208	208	1,3
13	8	143	154	153	147	153	150	3,2	195	183	185	191	180	187	3,3
15	8	150	155	152	139	155	150	4,4	188	184	186	190	182	186	1,7
18	8	159	146	143	148	152	150	4,1	185	186	193	183	182	186	2,3
24	10	151	154	160	155	150	154	2,6	234	232	228	234	235	233	1,2
27	11	161	153	154	149	157	155	2,9	255	259	254	260	261	258	1,2

*Bir paket 15 kg.

Bu tesislerdeki saatlik iş verimi ise Çizelge 4.13’te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Altıntop Paketleyen Tesislerdeki Saatlik Ürün İş Verimleri

Tesis no	Çalışma süresi (h)	1 saatte paketlenen ürün miktarı (ürün-kg/h)						
		A	B	C	D	E	Ort	CV
6	9	350	345	342	353	347	347,4	1,2
13	8	366	343	347	358	338	350,4	3,3
15	8	353	345	349	356	341	348,8	1,7
18	8	347	349	362	343	341	348,4	2,4
24	10	351	348	342	351	353	349,0	1,2
27	11	348	353	346	355	356	351,6	1,2

Bulunan değerler sadece paketlenme işinde çalışan işçilerin verimleridir. Tesislerde tespit edilen işçi verimlerinin ortalama değerleri Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Tesislerde 15 kg'lık Bir Paketin Yapılması İçin Geçen Ortalama Süre ve 1 Saatte Paketlenen Ürün Miktarının Ortalama Değerleri

Paketlenen ürün	Paketin yapılma süresi (s)	Paketlenen ürün miktarı (ürün-kg/h)
Mandarin	305,6	172,6
Portakal	179,2	295,4
Altıntop	151,4	349,3

Elde edilen bu sonuçlara göre işçiler arasında paketlenme performansındaki farklılıklar önemli gözükmemektedir. İşletmeler arasında da fark yoktur. Varyasyon katsayısı en yüksek olan işletme mandarin işleyen 3 numaralı işletmedir (Paketin yapılma süresi için CV=9, Paket sayısı için CV=5,6 ve paketlenen ürün miktarı için CV=5,6). Bu işletmede günlük çalışma süresinin 12 saat olması böyle bir farklılığın oluşmasına neden olmuş olabilir.

Bir paketin yapılma süresinin işletmeler arasında istatistiksel olarak bir farklılık göstermemesi bu işin işçi yeteneğine ve kullanılan paketlenme teknolojisine bağlı olmadığını göstermektedir. Ancak tesislerin %90'ında günümüz teknolojisinin çok gerisinde sistemlerin kullanılıyor olması ve işçi eğitimine hiçbirinde önem verilmemesi böyle bir sonucu ortaya çıkarmaktadır. Aslında tesislerin gerçek kapasiteleri yüksek teknoloji kullanımı ve yetişmiş insan işgücü ile doğrudan

ilişkilidir. Birim zamanda paketlenen ürün miktarını artırmak için daha yüksek kapasiteli (götürücü hızları ve bant genişliği yüksek) paketleme hatlarının kullanılması ve yetişmiş kaliteli insan işgücü gerekmektedir.

4.5. Kurutma Süresi ve Sıcaklığı

Kurutma süresi ve sıcaklıkları 2006 yılında her iki tünel için Çizelge 4.15'teki gibi bulunmuştur.

Çizelge 4.15. 2006 Yılında Tesislerdeki Kurutma Tünellerinin İşletme Özellikleri

Tesis no	1.Kurutma tüneli		2.Kurutma tüneli	
	Süre (s)	Sıcaklık (°C)	Süre (s)	Sıcaklık (°C)
1	120	35	192	41
2	150	47	150	50
3	138	45	162	55
4	147	46	195	50
5	114	32	204	35
6	117	36	168	39
7	120	29	180	40
8	132	38	192	45
9	126	45	174	50
10	138	40	171	45
11	114	38	186	45
12	120	35	192	40
13	150	36	153	42
14	138	37	162	43
15	144	38	165	49
16	90	42	174	51
17	96	47	186	52
18	114	55	195	58
19	132	38	183	44
20	144	36	237	46
21	120	42	168	53
22	138	45	162	53
23	114	51	159	57
24	129	50	195	55
25	123	47	180	52
26	117	48	177	51
27	108	39	189	43
Ortalama	125,7±15,6	41,4±6,3	179,7±18,4	47,6±6,0

Yıkanan meyvenin kurutulduğu 1. kurutma fırınındaki sıcaklıklar en düşük 29 ve en yüksek 55 °C bulunmuştur. Meyveler 1. kurutma tüneline en az 90 s en fazla ise 150 s kalmaktadır. Meyvelerin mumlandıktan sonra mumun kurutulması için girdikleri 2. kurutma tüneline ise sıcaklıklar en düşük 35 ve en yüksek 58 °C bulunmuştur. Meyveler 2. kurutma tüneline en az 150 s en fazla ise 237 s kalmaktadır.

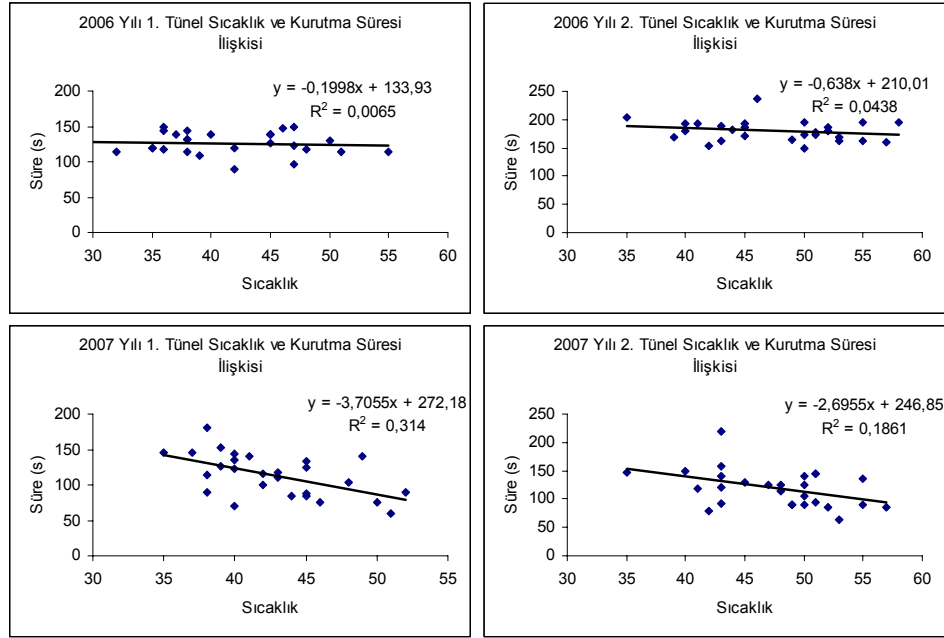
Kurutma süresi ve sıcaklıkları 2007 yılında her iki tünel için Çizelge 4.16'daki gibi bulunmuştur.

Çizelge 4.16. 2007 Yılında Tesislerdeki Kurutma Tünellerinin İşletme Özellikleri

Tesis no	1.Kurutma tüneli		2.Kurutma tüneli	
	Süre (s)	Sıcaklık (°C)	Süre (s)	Sıcaklık (°C)
1	114	38	119	41
2	118	43	125	50
3	135	40	135	55
4	110	43	113	48
5	145	35	148	35
6	70	40	80	42
7	85	44	90	49
8	127	39	130	45
9	140	41	145	51
10	134	45	140	50
11	90	38	92	43
12	115	42	120	43
13	125	45	125	48
14	144	40	150	40
15	140	49	144	51
16	100	42	95	51
17	88	45	90	50
18	90	52	90	55
19	181	38	220	43
20	152	39	157	43
21	122	40	126	47
22	146	37	140	43
23	75	50	85	57
24	60	51	64	53
25	85	45	85	52
26	103	48	105	50
27	75	46	91	49
Ortalama	113,6±29,8	42,8±4,5	118,7±32,7	47,5±5,2

Yıkanan meyvenin kurutulduğu 1. kurutma fırınındaki sıcaklıklar en düşük 35 ve en yüksek 49 °C bulunmuştur. Meyveler 1. kurutma tüneline en az 60 s en fazla ise 181 s kalmaktadır. Meyvelerin mumlandıktan sonra mumun kurutulması için girdikleri 2.kurutma tüneline ise sıcaklıklar en düşük 35 ve en yüksek 57 °C bulunmuştur. Meyveler 2. kurutma tüneline en az 80 s en fazla ise 220 s kalmaktadır.

Şekil 4.22’de 2006 ve 2007 yıllarında 1. ve 2. kurutma tünellerindeki sıcaklık-kurutma süresi ilişkileri verilmiştir.



Şekil 4.22. 2006 ve 2007 Yıllarında 1. ve 2. Kurutma Tünellerindeki Sıcaklık- Kurutma Süresi İlişkileri

Sıcaklık arttıkça kurutma süresinin azalması beklenmektedir. Ancak tünel uzunluklarının farklı olmasından dolayı bu ilişki tam olarak görünmemektedir.

2006 yılında yapılan ölçüme göre 1. kurutma tüneline 27 tesisin % 63’ünde ideal kurutma sıcaklığı aralığında çalışılırken, 2007 yılında bu oran % 78 olmuştur. Bu iyileşme tamamen tesadüfi olarak gerçekleşmiştir. Bu oranın %90-100'lere çıkması enerji fiyatı ve maliyetle ilgili olmayıp bilinçli ve kaliteli teknik eleman ve mühendislerin tesislerde çalıştırılmaları ile ilgilidir.

Çizelge 4.17’de tesislerdeki 1. kurutma tüneli sıcaklıkları ile ideal tesis sıcaklıkları verilmiştir.

Çizelge 4.17. Tesislerdeki 1. Kurutma Tüneli Sıcaklıklarının İdeal Tesis Sıcaklıklarıyla Karşılaştırılması

1.Kurutma tüneli sıcaklığı (°C)	Tesis sayısı (2006)	Yüzde (%)	Tesis sayısı (2007)	Yüzde (%)
<35	2	7	-	0
35-45*	17	63	21	78
45<	8	30	6	22
Toplam	27	100	27	100

*İdeal Sıcaklık Aralığı

Çizelge 4.18’de tesislerdeki 2. kurutma tüneli sıcaklıkları ile ideal tesis sıcaklıkları karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.18. Tesislerdeki 2. Kurutma Tüneli Sıcaklıklarının İdeal Tesis Sıcaklıklarıyla Karşılaştırılması

2.Kurutma tüneli sıcaklığı (°C)	Tesis sayısı (2006)	Yüzde (%)	Tesis sayısı (2007)	Yüzde (%)
<40	2	7	1	4
40-50*	15	56	18	67
50<	10	37	8	30
Toplam	27	100	27	100

*İdeal Sıcaklık Aralığı

2006 yılında yapılan ölçüme göre 27 tesisin % 56’sında 2. kurutma tüneline ideal sıcaklık aralığında çalışılırken, bu oran 2007 yılında % 67 olmuştur.

Kurutma süresi; sıcaklık, ürün cinsi ve miktarı, götürücü hızı ve tünel uzunluğuna bağlı olarak değişmektedir. Tünel uzunluğu az olan işletmelerde ürünün tam olarak kurutulabilmesi için daha yüksek sıcaklıkların kullanılması gerekmektedir. Daha yüksek sıcaklıklar ise daha yüksek maliyet demektir. Ayrıca sıcaklığın belli bir

değerin üzerine çıkması ürüne zarar verebilmektedir. Bunun için kurutma süresi ve kurutma sıcaklığı arasında bir optimizasyona gidilmelidir.

4.6. Sarartma Odası Koşulları

Bazı tesislerin sarartma odalarındaki ortam koşulları Çizelge 4.19'daki gibi bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Sarartma Odalarının Özellikleri

Tesis no	Sezon			
	2006		2007	
	Sıcaklık (°C)	Oransal nem (%)	Sıcaklık (°C)	Oransal nem (%)
1	23	88	19	90
2	20	93	23	92
3	21	90	22	93
5	23	90	25	90
8	20	90	22	91
9	25	89	23	87
11	21	92	22	94
14	21	96	20	92
19	20	95	24	93
21	22	92	21	91
22	27	93	24	90
ORT.	22,1±2,3	91,6±2,5	22,3±1,8	91,2±1,9

Tesislerdeki sarartma odalarındaki sıcaklık değerleri 19-27 °C arasında, oransal nem miktarları ise % 87-% 96 arasında değişmektedir.

Bulunan değerlere göre sarartma koşulları sıcaklık ve oransal nem miktarına göre tesisler arasında farklılık gözükmemektedir.

Çizelge 4.20'de tesislerdeki sarartma odası sıcaklıkları ideal tesis sıcaklıklarıyla karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.20. Tesislerdeki Sarartma Odası Sıcaklıklarının İdeal Tesis Sıcaklıklarıyla Karşılaştırılması

Sarartma odası sıcaklığı (°C)	Tesis sayısı (2006)	Yüzde (%)	Tesis sayısı (2007)	Yüzde (%)
<20	-	0	1	9
20-28*	11	100	10	91
28<	-	0	-	-
Toplam	11	100	11	100

*İdeal Sıcaklık Aralığı

2006 yılında yapılan ölçüme göre mandarin paketleyen 11 tesisin tamamında ideal sıcaklık aralığında çalışılırken, bu oran 2007 yılında % 91 olmuştur.

Çizelge 4.21’de tesislerdeki sarartma odası oransal nem değerleri ideal tesis değerleriyle karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.21. Tesislerdeki Sarartma Odası Oransal Nem Miktarlarının İdeal Tesis Değerleriyle Karşılaştırılması

Sarartma odası nem miktarı (%)	Tesis sayısı (2006)	Yüzde (%)	Tesis sayısı (2007)	Yüzde (%)
<87	-	0	-	0
87-92*	8	73	8	73
92<	3	27	3	27
Toplam	11	100	11	100

*İdeal Nem Aralığı

2006 ve 2007 yılında yapılan ölçümlere göre mandarin paketleyen 11 tesisin % 73 ‘ünde oransal nem, ideal tesis değerleri aralığında bulunmuştur.

4.7. Paketleme Tesisinde İşlenen Birim Ürün ya da Paket Başına Düşen Enerji Tüketimi

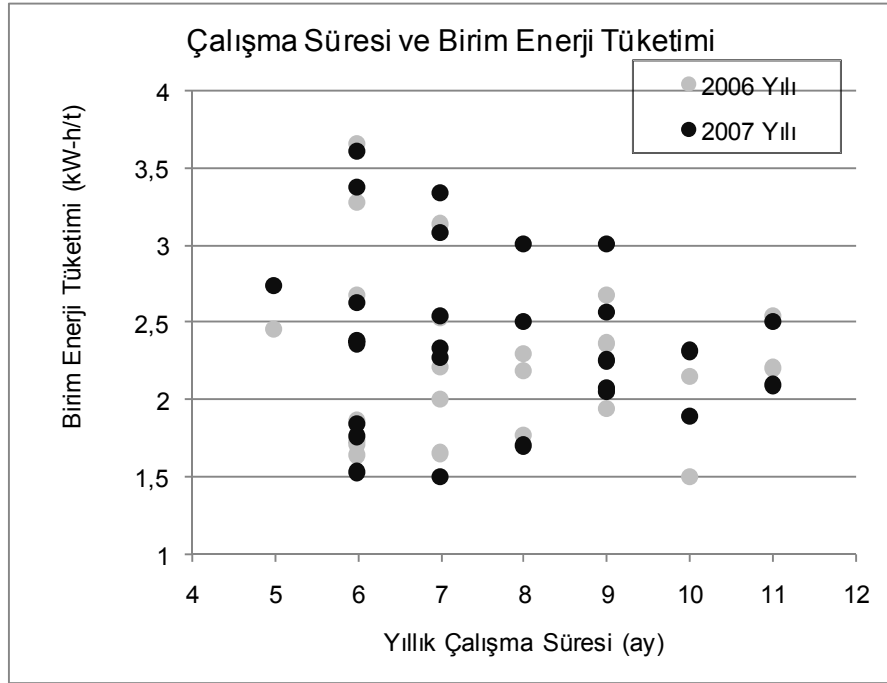
Çizelge 4.22. Tesislerdeki Birim Enerji Tüketimi

Tesis no	Çalışma süresi (ay/yıl)	TESİS ÖZELLİKLERİ					
		Kapasite		Elektrik enerjisi tüketimi		Birim enerji tüketimi (kW-h/t)	
		(t/yıl)		(kW-h/yıl)		2006	2007
		2006	2007	2006	2007	2006	2007
1	6	11.500	12.500	42.000	45.000	3,65	3,60
2	11	40.000	43.000	88.000	90.000	2,20	2,09
3	6	14.000	15.000	23.000	23.000	1,64	1,53
4	5	11.000	11.000	27.000	30.000	2,45	2,73
5	9	12.000	10.000	32.000	30.000	2,67	3,00
6	9	5500	7.000	13.000	14.500	2,36	2,07
7	10	20.000	17.500	30.000	33.000	1,50	1,89
8	9	17.500	19.500	34.000	40.000	1,94	2,05
9	6	15.000	12.000	26.000	28.500	1,73	2,38
10	7	23.000	22.000	38.000	33.000	1,65	1,50
11	9	22.000	20.000	45.000	45.000	2,05	2,25
12	7	19.000	18.500	48.000	47.000	2,53	2,54
13	6	17.000	17.000	29.000	30.000	1,71	1,76
14	6	9.000	10.500	24.000	27.500	2,67	2,62
15	8	14.000	12.000	32.000	30.000	2,29	2,50
16	11	13.000	14.000	33.000	35.000	2,54	2,50
17	6	8.000	11.000	19.000	26.000	2,38	2,36
18	10	59.000	65.000	127.000	150.000	2,15	2,31
19	9	20.000	18.000	45.000	46.000	2,25	2,56
20	7	15.000	15.000	47.000	50.000	3,13	3,33
21	8	22.000	23.500	39.000	40.000	1,77	1,70
22	6	14.000	19.000	26.000	35.000	1,86	1,84
23	7	14.000	15.000	31.000	34.000	2,21	2,27
24	6	11.000	9500	36.000	32.000	3,27	3,37
25	8	11.000	10.000	24.000	30.000	2,18	3,00
26	7	9.500	9.000	19.000	21.000	2,00	2,33
27	7	12.000	13.000	37.000	40.000	3,08	3,08

Tesislerden anket yoluyla tespit edilen yıllık elektrik enerjisi tüketiminden yararlanılarak bulunan birim enerji tüketimleri (1 ton ürünü paketleyebilmek için harcanan enerji miktarı) Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Tesis kapasitesi ile elektrik enerji tüketimi arasındaki korelasyon 2006 yılında 0,94 iken 2007 yılında 0,95 olarak bulunmuştur. Yani kapasite arttıkça enerji tüketimi de artmaktadır. Tesislerin birim enerji tüketimleri 1,5-3,65 kW-h/t arasında değişmektedir. Bu aradaki fark paketleme hattı sayısı ve hızı, enerji tasarrufunun uygulanması ve işçilerin daha bilinçli çalıştırılmasından kaynaklanmaktadır.

Şekil 4.23’te işletmelerin yıllık çalışma süreleri ve birim enerji tüketimleri verilmiştir.



Şekil 4.23. İşletmelerin Yıllık Çalışma Süreleri ve Birim Enerji Tüketimleri

Tesislerin ortalama birim enerji tüketimleri 2,29 kW-h/t’dir. Tesislerin yıllık çalışma süresi birim enerji tüketimini değiştirmemektedir.

4.8. Zedelenme ve Kayıplar

İncelenen tesislerdeki ürün kayıpları Çizelge 4.23'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. İncelenen Tesislerdeki Ürün Kayıpları

Tesis no	Iskarta oranı (%)		PÖ ve PH (%)		PS (%)		Toplam (%)	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007
1	7	5	2	1	1	1	10	7
2	8	7	2	4	1	1	11	12
3	7	5	3	2	2	1	12	8
4	10	7	4	4	2	3	16	14
5	11	8	3	1	1	2	15	11
6	6	9	5	4	3	2	14	15
7	9	9	2	3	1	4	12	16
8	8	7	1	2	1	1	10	10
9	6	7	2	1	1	3	9	11
10	12	8	3	4	2	1	17	13
11	7	9	2	1	2	2	11	12
12	8	9	4	3	2	2	14	14
13	10	10	1	1	1	3	12	14
14	13	11	2	2	1	2	16	15
15	9	8	2	5	2	2	13	15
16	8	7	5	1	3	1	16	9
17	7	7	4	3	2	2	13	12
18	9	6	2	4	1	3	12	13
19	10	8	3	2	1	2	14	12
20	12	11	1	3	2	2	15	16
21	7	9	2	2	1	1	10	12
22	6	8	5	4	2	2	13	14
23	9	10	3	5	2	3	14	18
24	8	11	2	3	1	2	11	16
25	9	7	2	1	2	1	13	9
26	10	10	3	4	1	2	14	16
27	7	8	1	1	1	1	9	10
Ort.	8,6±1,9	8,2±1,7	2,6±1,2	2,6±1,3	1,6±0,6	1,9±0,8	12,8±2,2	12,7±2,8

PÖ:Paketleme öncesi kayıplar, PH:Paketleme hattı kayıpları, PS:Paketleme sonrası kayıplar

İdeal bir paketleme evinde toplam kayıp en çok % 1 olarak kabul edilmektedir. Ancak yapılan araştırmada 27 tesisin ortalama toplam kayıp oranı 2006 yılında % 12,8, 2007 yılında ise % 12,7 olarak bulunmuştur. 2 yılın ortalaması alınarak ortalama kayıp % 12,75 alınabilir.

Toplam kaybın tesis kapasitesi ile arasında bir ilişki gözükmemektedir. Kayıplar daha çok ürünün nasıl hasat edildiği ve işletmenin ürünü nasıl temin ettiğiyle ilgilidir. Çünkü kendine ait bahçesi olan ve hasadını titizlikle yaptıran işletmelerde kayıplar daha düşük olmaktadır.

Meyveler hasat edilirken veya bahçeden paketleme evine getirilirken birtakım mekanik zedelenmelere maruz kalmakta ve zedelenme bölgesinde mantar hastalıkları başlamaktadır. Eğer gerekli tedbirler alınmazsa ve hijyen kurallarına uyulmazsa bu hastalıklar paketleme hattındaki diğer meyvelere de bulaşmaktadır. Sonuçta hastalık bulaşan meyveler bozularak ayrılmaktadır. Yine bazı yanlış uygulamalar sonucunda bazı meyveler zarar görüp ayrılmaktadır (yanlış sarartma uygulamaları, kurutma süresi ve sıcaklıklarının iyi ayarlanamaması gibi). Bu kayıplara buharlaşma yolu ile kaybolan su ile ağırlık kaybı da eklenebilmektedir (%1,5-2 arasında değişmektedir).

Tesislere getirilen çürük ve hastalıklı meyvelerin çokluğu önemli bir sorundur. Gelen ürünlerde ortalama % 2-3 oranında *Penicillium italicum* ile karşılaşmaktadır. Bilinçsiz hasat (örneğin sapın uzun kesilmesi gibi), meyvelerde zedelenmelere yol açmaktadır.

İskarta oranları zedelenerek ayrılan veya istenen boy sınıfı dışı (çok iri ya da çok küçük) meyvelerin miktarını göstermektedir. Bu aslında ekonomik kayıp olarak görülmemektedir, çünkü iskarta ürünün bir kısmı iç piyasaya daha ucuz bir fiyatla sunulurken, bir kısmı ise meyve suyu üreten firmalara verilerek değerlendirilmektedir.

Paketleme hattındaki kayıpları etkileyen faktörler bant hızı, yüzey kaplama maddesinin özellikleri ve düşü yüksekliği olmaktadır. Bu nedenle bant hızının ideal sınırlarda tutulması, düşü yüksekliklerinin iyi ayarlanması ve mekanik zedelenmelere yol açan keskin köşelerin bir süngerle kaplanması gerekmektedir.

Paketleme sonrası kayıplar, ürün paketlenildikten sonra taşıma sırasında ortaya çıkan kayıplardır. Soğutma sistemlerinin yetersizliği, istif koşulları, taşıma aracının ve yolların durumuna bağlı olarak ortaya çıkan kayıplar bu gruba dahil edilmektedir.

Sonuçta 2006 yılında 1 nolu tesiste; bahçeden 100 ton olarak gelen bir ürünün 7 tonu iskartaya ayrılmış, 2 tonu paketleme öncesi ve paketleme hattı işlemleri sırasında bozularak ayrılmış, 1 tonu ise soğutma, istifleme ve taşıma sırasında kayıp olmuş ve ancak 90 ton ürün tüketiciye sağlam bir şekilde ulaştırılabilmektedir. 10 nolu tesiste bu oran 83 tona kadar düşmüştür.

Bilinçsiz üretim ve hasat sonucu gelen meyvenin çok fazla kalıntı içermesi ve zedeli olması ihracatta sorunlara yol açmaktadır. Bazen ihraç edilen ürünler bu yüzden geri gelebilmekte veya ceza ödenmek zorunda kalınmaktadır.

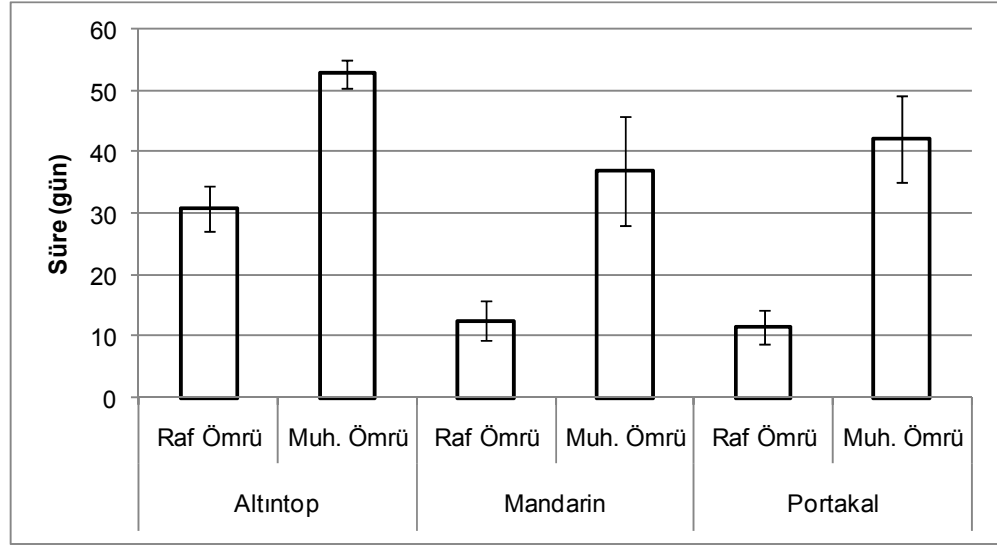
4.9. Raf Ömrü ve Muhafaza Ömrü

Tesislerden alınan örnekler üzerinde yapılan gözlemlere göre raf ve muhafaza ömürleri aşağıdaki Çizelge 4.24'teki gibi olmuştur.

Çizelge 4.24. Tesislerdeki Ürünlerin Raf Ömürleri

Tesis no	Ürün	Raf sıcaklığı (°C)	Raf ömrü (gün)	Muhafaza sıcaklığı (°C)	Muhafaza ömrü (gün)
1	Mandarin	20	11	4	32
2	Mandarin	20	12	4	36
3	Mandarin	20	9	4	26
4	Portakal	20	11	4	35
5	Mandarin	20	8	4	29
6	Altıntop	20	25	8	53
7	Portakal	20	10	4	42
8	Mandarin	20	12	4	30
9	Mandarin	20	14	4	41
10	Portakal	20	11	4	48
11	Mandarin	20	13	4	40
12	Portakal	20	10	4	33
13	Altıntop	20	30	8	56
14	Mandarin	20	11	4	29
15	Altıntop	20	33	8	51
16	Portakal	20	14	4	51
17	Portakal	20	8	4	40
18	Altıntop	20	29	8	50
19	Mandarin	20	13	4	42
20	Portakal	20	18	4	54
21	Mandarin	20	20	4	56
22	Mandarin	20	15	4	45
23	Portakal	20	11	4	38
24	Altıntop	20	33	8	55
25	Portakal	20	13	4	44
26	Portakal	20	9	4	36
27	Altıntop	20	35	8	52

Ortalama raf ömrü 8-33 gün, muhafaza ömrü ise 26-56 gün arasında değişmektedir.



Şekil 4.24. Ürünlerin Ortalama Raf ve Muhafaza Ömürleri ve Standart Sapmaları

En uzun raf ve muhafaza ömrüne sahip ürün altıntop bulunmuştur. Mandarin ve portakalda raf ve muhafaza ömrü daha değişkendir. Raf ve muhafaza sıcaklığı ile raf ve muhafaza ömrü arasında bir ilişki vardır. Çalışmada raf ve muhafaza ömrü ürün bahçeden hasat edildiği andan itibaren hesaplandığı için meydana gelen farklılıklar, hasat yöntemi, nakliye, paketleme hattı işlemleri, hijyen ve işçilikten kaynaklanmaktadır.

4.10. Yurtdışındaki Turunçgil Paketleme Evlerinin Genel Özellikleri

Hatay bölgesindeki paketleme evi tesislerini yurt dışındaki tesislerle karşılaştırabilmek için bu sektörde lider ülkelerden olan ABD seçilmiş, bu ülkedeki uygulamalar incelenmiştir. Ülkede turunçgiller meyve suyu üretimi için çoğunlukla mekanik olarak hasat edilirken, taze tüketime yönelik üretimde elle hasat yapılmakta ve paketleme evleri kullanılmaktadır. ABD'deki turunçgil paketleme tesislerinin genel özellikleri şöyledir:

En temel farklılık meyvelerin önceden 2 boyaya ayrılıp ayrı ayrı paketlenmesi olarak gözükmektedir. İkinci boyut için ayrı bir paketleme ekipmanı kullanmak

ekonomik olmamaktadır. Birinci ve ikinci boyun hacimlerindeki dalgalanmalar ekipman ve işçinin avantajlı kullanımını engellemektedir. Bunun için ikinci boyun ayrı bir kutuda biriktirilmesi ve birinci boy paketlenildikten sonra aynı ekipmanda işlenmesi gerekmektedir. Operasyonlar zaman bağımlı veya zaman bağımsız olarak iki gruba ayrılabilir. Boşaltma, çöp ayırma ve ön boylama gibi operasyonlar zaman bağımsız, kurutma ise zaman bağımlı operasyonlar olarak nitelendirilebilmektedir.

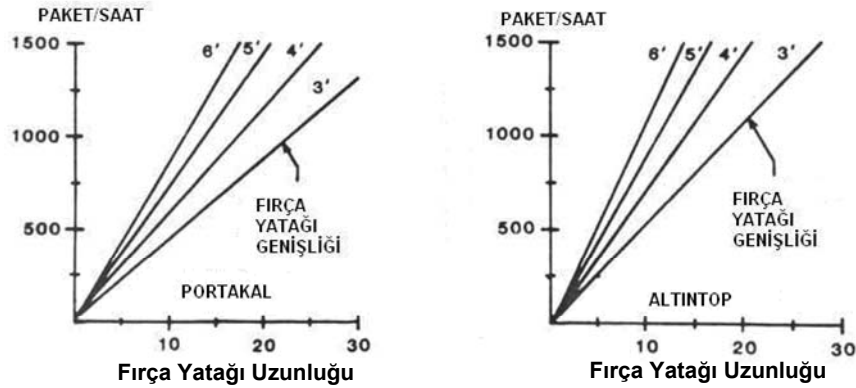
Meyve sandıkları paketleme hattına genellikle mekanik olarak boşaltılmaktadır. Sandığın bir yüzeyinin klapeli açılıp kapanabilir bir kapağı bulunmaktadır. Sandık bir hidrolik mekanizma tarafından yükseltilip yana doğru devrilirken bu kapak açılmakta ve meyveler hatta boşalmaktadır. Suya boşaltma meyve zedelenmesini önlemek için daha elverişli olsa da çürümeye sebep olan organizmaların bulaşma ihtimali yüzünden kesinlikle uygulanmamaktadır. Hatta meyvenin düzgün akışını sağlamak için yükseklik kontrolü kabaca boşaltma operatörü tarafından yapılabilmektedir. Boşaltma esnasında bir kanvas (çadır bezi) veya bantla meyve hızı azaltılabilmektedir. Burada meyvenin meyveye teması meyvenin metale temasına tercih edilmektedir.

Çöp ayırma işlemi için meyve akışına paralel belirli aralıklı metal çubuklar oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Eğimli bantlı bir çöp ayırma sistemi, daha çok gevşek çöpü gidermekte ve bir bant ya da kaba aktarmaktadır. Kum gidermek için vakum fırçalayıcı kullanılmaktadır. Kum, paketleme hattı ekipmanına ve meyveye zarar vermektedir. Merdaneli taşıyıcıların kendi kendini temizleyebilmesi gerekmektedir.

Boşaltma ve çöp ayırmadan hemen sonra aşırı büyük ve aşırı küçük boylar bir ön boylayıcı tarafından mekanik olarak ayrılmaktadır. Lekeli ve kusurlu meyvelerin ayrılması yıkama sonlanıncaya kadar pek mümkün olmamaktadır. Ancak çürük ve ezilmiş meyveleri meyve işleme ekipmanının diğer kısımlarını kirletmeden önce ayırmak için yıkayıcıdan önce ön seçme yapılmaktadır.

Uygun temizleme için en az 30 saniyelik bir zaman gerekmektedir. Her durumda yıkama zamanı 20 saniyenin üzerinde tutulmaktadır. Bu süreler meyvenin tek bir tabaka olarak tamamının fırçalarla temas edebilmesi için gereklidir. Bazı

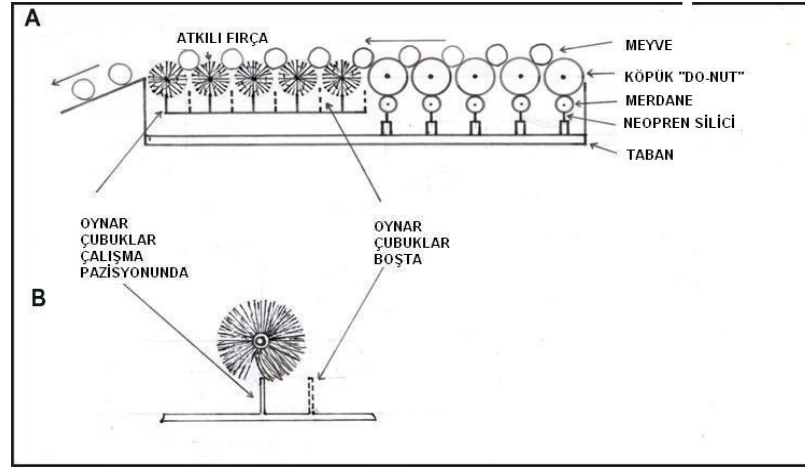
durumlarda daha uzun yıkama zamanları bile gerekebilir. Yıkayıcı ilk ve ikinci fırçaların arasındaki boşluğun hemen üzerine gelecek şekilde yerleştirilmektedir. Çünkü her bir meyve dizisi fırçalar arasında duraklamaktadır. Meyve hacmi çok büyük değilse yuvarlak veya spiral sarılı fırça tasarımları daha efektif olmaktadır. Daha katı fırça demetleri daha etkili bir temizleme sağlamak fakat bunlar hassas kabuklu meyveye zarar verebilmektedir. Aşırı fırça hızları da meyveye zarar verebilir. Fırça yatağının genişliğince homojen meyve dağılımını sağlamak için yıkayıcıdan önce merdaneli bir yayıcı konulması gerekmektedir. Farklı fırçalar için ayrı ayrı motorlar olması fırçalama hareketini etkinleştirmek için farklı dönme hızlarına olanak sağlamaktadır. Fırçaların, meyve kabuğunun daha olgun olduğu ve aşınma zararına dayanıklı olduğu sezon ortasında değiştirilmesi tavsiye edilmektedir. Her biri 7,5 litre/dakikalık 10 püskürtme başlıklı 132 cm bir yıkayıcı yeterli temizleme için uygun olmaktadır. Şekil 4.25'te saatlik paket miktarına bağlı olarak fırça yatağı değişimi görülmektedir.



Şekil 4.25. Saatlik Paket Miktarına Bağlı Olarak Fırça Yatağı Değişimi

Yıkamadan sonra içilebilir suyla tam bir durulama gerekmektedir. En uygunu yıkayıcı fırçaların sonuncusunun üzerinde olmasıdır. Her bir meyvenin en az 2 memenin altından geçmesi gerekmektedir.

Yakıt maliyetlerinin artmasıyla fazla suyu ısı ve hava akımıyla gidermek yerine mekanik olarak gidermek çok daha ekonomik hale gelmiştir. Yaygın uygulama köpük plastik (do nut) merdanelerdir. Bu merdanelerin meyveden emdiği su alttaki yaylı sıkma merdaneleri ile uzaklaştırılmaktadır (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. Lastik Süngerli Merdane

Yıkamayı takiben fazla suyu gidermek için bir su giderme işlemi uygulanması ve hemen arkasından boylama yapılması gerekmektedir. Sıkımayaya gönderilecek meyvelere fungusit, mum, etiket ve renk eklemeye gerek yoktur. Böyle yapmak paketleme evi maliyetini arttırmaktadır. Yıkamadan hemen sonra boylama yıkayıcı ve son boylayıcı arasında gerekli makine miktarını azaltmaktadır. Hattın geri kalanındaki güç ve ebat gereksinimleri boylamayla ayrılan meyve miktarına bağlı olarak düşürülebilmektedir. Alternatif olarak hattın genişliği düşürülmemişse üzerinde daha fazla paketlenen meyve işlenebilmektedir. Her iki durumda da kasa başına makine maliyeti yıkamadan hemen sonra boylama ile düşürülebilmektedir. Yapılan diğer işlemlerin sırası kısmen uygulanan fungusit ve mum çeşidine bağlı olmaktadır. SOPP yıkama sabunu ile kombine edilebilmektedir. Meyvelerin mutlaka durulanması gerekmektedir. Meyveyi temizlemek için diğer fungusitler uygulanmalı ve kurumaya bırakılmalıdır. Renk ekleme işlemi yıkayıcıda SOPP uygulaması dışında fungusit uygulamasından önce yapılmaktadır. Çünkü diğer fungusitler renk ekleme emülsiyonundan çıkarılmaktadır.

Renk ekleme yalnızca temple ve tangelos portakallarında ve iklimsel koşullardan dolayı karakteristik renge sahip olmayan ürünlerde kullanıldığından tercihe bağlı bir işlem olarak kabul edilmektedir. Renk ekleme tankı ana hatta paralel olarak yerleştirilmiştir. Meyveler bu tankta çok katlı olarak ve çok yavaş hareket

etmektedir. Renk ekleme zaman bağımlı bir işlem olarak sayılmaktadır. 2 nolu turunçgil kırmızı boyası yıkamadan sonra 49 °C'de 4 dakika daldırma veya kanaldan geçirme şeklinde uygulanmaktadır. Durulama boyanın mumlama sırasında sızmasını engellemektedir. Standartlara göre maksimum kalıntı miktarı 2 ppm'dir. İyi bir durulama için hareketli merdaneler üzerindeki fırçalardan yararlanılmaktadır.

Paketleme hatlarının iyi aydınlatması gerekmektedir. 1916 m-candela soğuk beyaz flüoresan lambalarla aydınlatma en uygunu sayılmaktadır. Parlamayı minimize etmek ve daha iyi bir kontrast sağlamak için klasik beyaz PVC ler yerine gri PVC yüzeyler kullanılması gerekmektedir.

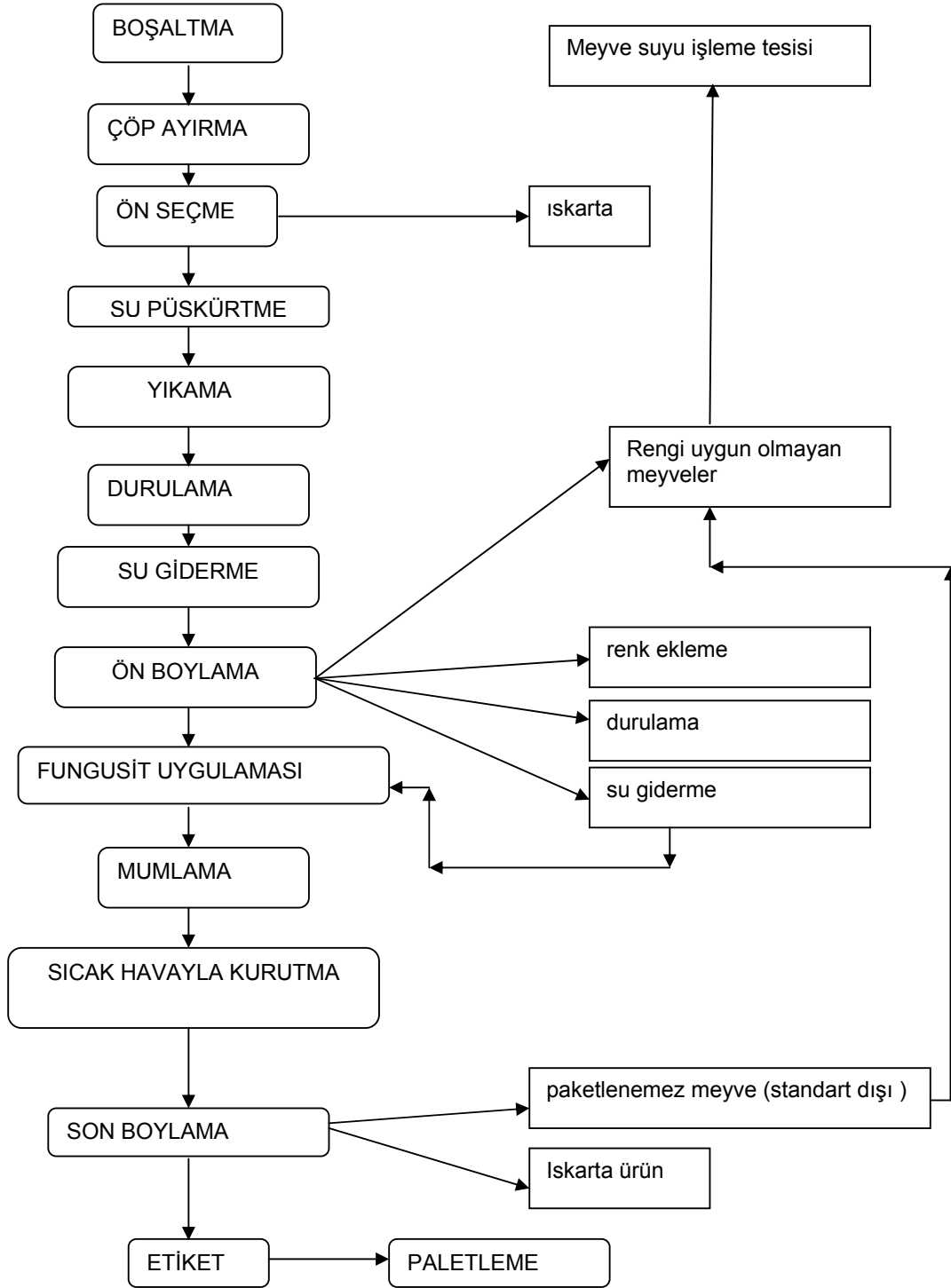
Paketleme evleri gürültülü ortamlar olduklarından işçilerin gürültü etkilenmelerini azaltmak için özel kulaklıklar kullanılması gerekmektedir. Meyve ayırma sıkıcı ve yorucu bir iş olduğundan tezgâhların ergonomik olarak tasarlanması, ortamın sürekli havalandırılması ve klima ile konfor sıcaklığında tutulması gerekmektedir.

ABD'deki turunçgil paketleme evleri ile Hatay'dakiler arasında önemli farklar bulunmaktadır. ABD'deki tesislerde;

- 1- Sarartma uygulaması yapılmamaktadır. Uygun renkte olmayan meyveler meyve suyu işleme tesisine gönderilmektedir.
- 2- Bazı turunçgillerde (temple ve tangelos portakallarında) renk ekleme işlemi mevcuttur.
- 3- Son seçme yapılmamaktadır. Bu işlem ön seçmede gözden kaçan meyvelerin yakalanması açısından önemlidir.
- 4- Yıkamadan sonra ürün kurutma tüneline girmeden sadece suyu giderilerek mumlamaya gönderilmektedir.
- 5- Meyve 2 kez boylanmaktadır.
- 6- Durulama içilebilir suyla yapılmaktadır.

Bu uygulamalardan sadece fazla suyun mekanik olarak giderilmesi bize ekonomik olarak bir fayda sağlayabilir (köpük plastik merdaneler). Diğer uygulamalar ülkemiz için teknik ve ekonomik olarak uygun gözükmemektedir.

Şekil 4.27'de ABD'deki paketleme evlerinde uygulanan işlem akış şeması verilmiştir.



Şekil 4.27. ABD’deki Turunçgil Paketleme Evlerinde Uygulanan İşlem Akış Şeması (Miller ve ark., 2001)

4.11. Paketleme Evlerinde Hijyen

Turunçgillerde meydana gelen çürüklerin % 10'u hasat öncesi çürük, % 90'ı ise bulaşma çürüğü olmaktadır. Bu yüzden tesis içinde hastalıkların sağlam meyvelere bulaşmasını önlemek için aşağıdaki bazı hijyen tedbirlerinin alınması gerekmektedir.

- 1-Tesisin tümü belirli aralıklarla ilaçlanmalıdır.
- 2-Paketleme hattı belirli aralıklarla ilaçlanmalıdır.
- 3-Hastalık bulaşmış meyveler tesisten en kısa sürede uzaklaştırılmalıdır.
- 4-Tesise gelen ürün mutlaka kasalarda iken duşlanarak ilaçlanmalıdır (Şekil 4.28).



Şekil. 4.28. Duşlama Uygulaması

Tesislerde yukarıda belirtilen hijyen kurallarına genel olarak uyulmamaktadır. İlaçlama yapan tesisler mevcut ama uygulama sıklığı yeterli gözükmemektedir. Duşlama yapan sadece 2 tesis bulunmaktadır. Duşlama ünitesi aslında yüksek maliyetli bir sistem değildir ve 1 yıl içinde kendini amorti edebilir. HACCP sertifikasyonu için tesisler mutlaka bu sistemi temin etmek zorunda kalacaklardır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

A-Tesislerin teknik özellikleriyle ilgili sonuç ve öneriler:

1-Kapasitenin artırılabilmesi için öncelikle götürücü kapasitelerinin artırılması gerekmektedir. Bunun için de götürücü genişliğinin ve hızının artırılması ve ürünün götürücü üzerine akışının düzenli ve kesiksiz olması gerekmektedir. Kış dönemlerinde bile kapasitenin yeterli olmadığı görülmüştür.

2-Götürücü hızı 0,4 m/s'nin üzerine çıktığında zedelenme oranı artmakta, seçmede çalışan işçilerin ayırma yapmaları güçleşmekte ve sınıflandırma hattına istenmeyen meyveler girebilmektedir. Hız değeri ürün cinsine göre 0,3-0,4 m/s arasında seçilmelidir.

3-Ürün kayıplarını önlemek için;

-Paketleme evlerine gelen ürünleri hasat eden işçilerin bu konuda deneyimli ve kalifiye olması, hasat sırasında kullanılan malzemelerin mutlaka dezenfekte edilmesi gerekmektedir.

-Toplama ve taşımada kullanılan kova ve sandıkların iç kısımları sünger gibi yumuşak bir malzemeyle kaplanmalıdır.

-Tesislerin hiçbirinde bahçeden gelen üründe bir ön ayırma yapılmamaktadır. Zedelenmiş ve hastalık bulaşmış meyveler tesise ve paketleme hattına girmeden bir ön ayırma ile uzaklaştırılmalıdır.

-Tesise ilk girişte ürün duşlanarak ilaçlanmalıdır. Sadece 2 tesiste duşlama uygulaması yapılmaktadır.

-Paketleme hattında ürünün geçtiği bütün alanlar, sarartma odaları ve işletme sahasının bir fungusit ile mutlaka ilaçlanması gerekmektedir.

- Ön seçme bölümüne erken dönemde 2, geç dönemde ise en az deneyimli 4 seçici işçi konulmalıdır. Hatta giren tek bir çürük meyve bile fırça ve süngerlere hastalığı bulaştırmakta ve arkadan gelen daha önce yaralanmış tüm meyveleri çürütmektedir. Başlamış çürüğü hiçbir ilaç önleyemediği için önemli olan bulaşmayı engellemektir. Tesislerin çoğunda ön seçmede yeterli sayıda işçi bulundurulduğu gözlenmiştir.

-Son seçme ünitesinde işçilerin önünden daraltılmış olarak geçen götürücü, seçim işini kolaylaştırmaktadır. İşçilerin uzanamadığı orta banttan geçen meyveler tekrar geriye seçme bandına iletilerek ayrılması gereken meyvelerin sınıflandırma sistemine geçmesi önlenmiş olur. Sadece 1 tesiste böyle bir seçme yapılmaktadır.

3-Sarartma odalarında etilen, ısı ve nemin homojen olarak dağılımı için odanın kare şeklinde olması ve duvarlarla kasa yığınları arasında 30 cm'lik bir aralığın mutlaka bırakılması gerekmektedir. Rahat bir depolama ve kolay doldurma-boşaltmayı sağlamak için bu odaların yükseklikleri en az 5 m olmalıdır.

4-Paketleme evlerinde kullanılan motorlu araçların elektrikle çalışması gerekmektedir. Şarj edilebilir akülü araçlar hem daha az gürültülü çalışmakta hem de ortam havasını kirletmemektedir.

B)Tesislerin işletme ve pazarlama özellikleriyle ilgili sonuç ve öneriler:

1- İşçiliğin iyileştirilebilmesi için;

-Mevsimlik işçi sistemi kaldırılmalı, kadrolu işçi sistemine geçilmelidir.

-Günlük çalışma süresi 8 saati aşmamalıdır.

-Paketlenen ürün miktarına göre değil, çalışma süresine göre ücretlendirme yapılmalıdır.

-İşçiler seminer ve kurslarla eğitilerek yetiştirilmelidir.

-Birtakım aktivitelerle işletmelerin sosyal yapısı güçlendirilmelidir.

-İşçi ücretlerinin iyileştirilmesi gerekmektedir.

-Sigorta ve sosyal güvence imkanları sağlanmalıdır.

-İşletmelerin işçilere daha kaliteli barınma, yemek ve servis imkanları sağlaması gerekmektedir.

2-Tesisler, artan enerji maliyetleri ile birlikte doğal gaz gibi daha ucuz enerji kaynaklarına yönelmelidir. Bölgeye doğal gazın gelmesi önemli bir fırsat olarak görülmüştür. Bazı tesislerin yüksek maliyetli konut elektriği kullandığı görülmüştür. Bu tesisler ürünü işlemedikleri için sanayi tesisi olarak kabul edilmediklerini belirtmişlerdir. Tüm tesislerin sanayi elektriğine geçişlerinin sağlanması gerekmektedir.

3-Tüm tesislerde mutlaka paketleme konusunda uzman Ziraat Mühendisleri çalıştırılmalıdır. Bu kaliteyi ve verimliliği artıracaktır.

4-Tesisler kapasitesinin çok altında çalışmaktadır. Boşta geçen zamanın çok olması (3-6 ay) tesis ve ülke ekonomisi için olumsuz bir durum gibi gözükmektedir. Turunçgil ihracatının bittiği dönemlerde işletmeler başka ürünlere yönelmeli, turunçgil paketleme hattından yararlanarak veya ek hatlarla diğer bazı sebze ve meyvelerin paketlemesini de yapabilmelidirler. Konserve, marmelat, reçel ve dondurulmuş ürün üretimi ve ihracatının yapılması da işletmeci için ayrı bir alternatif olabilir.

6-Depo ve soğuk hava deposu olmayan tesislerde ürünü bekletme şansı bulunmadığından hemen ihracata gönderme zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bir sorunla karşılaşıldığında meyvenin bozulma riski bu yüzden artmaktadır. Bunun için sarartma odaları bazı ek düzeneklerle (amonyakla çalışan sadece soğutma amaçlı klimalar) soğuk hava deposu olarak ta kullanılabilir. Böylelikle yer sıkıntısı olan tesisler mevcut alanlarını daha verimli kullanmış olurlar ve ürünün hemen paketlenip gönderilmesi zorunluluğu ortadan kaldırılmış olur.

8-Paketlemede ambalaj maliyetlerinin yüksek olması, ambalajı dışarıdan alan tesisler için talebin istenilen zamanda karşılanamaması, tesise getirilen ambalaj malzemelerinin kalitesiz olması önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu konuda tesisler desteklenmelidir.

9-İhracata gemi ile yollanan ürünler için istenilen zamanda ve soğutuculu gemi bulamama, liman hizmetlerinin ve teşviklerinin yetersizliği ve gemilerdeki rötalar sıkıntı yaratmaktadır.

10-Yerleşim planında ana hareket yollarının birbirini kesmemesi ve köşe yapmaması önemlidir.

11- Paketleme evlerinin kendilerine ait üretim alanlarının çok az olması ya da anlaşmalı üreticilerden ürün almak yerine rast gele ürün almaları kaliteyi oldukça düşürmektedir.

12-İşçilerin tırnaklarının uzun olması meyveye zarar verebilmekte bunun için her gün tırnak kontrolü yapılması gerekmektedir.

13-Paket üzerinde mutlaka ürünle ilgili yeterli bilgilendirme etiketlerinin yapıştırılması gerekmektedir.

14-Paketleme tesisleri ekonomik nedenlerle birçok konuda diğer firmalarla işbirliği yapmak zorunda kalmaktadır. Örneğin nakliye işini bir nakliye firmasıyla anlaşarak yapabilmekte, paket malzemelerini başka bir firmaya yaptırmakta veya onların depolarını kullanabilmektedirler.

C-Tarım Politikaları ve Tarım Bakanlığı teşkilatı ile ilgili görüş ve öneriler

1-Devlet desteğinin yetersiz olması ve zamanında alınamaması işletmecileri zor durumda bırakmaktadır. İhracat teşvik desteği eskiden ton başına 150 TL iken şimdi 70 TL'na düşürülmüştür. İşletmenin vergi, sigorta ve elektrik borcu varsa verilen destek buna karşılık gösterilmektedir.

2-İhracat yapılan ülkelerin çoğuyla Türkiye'nin ticari anlaşması olmadığı için firmalar alacaklarını tahsil etmekte zorluk çekmektedir.

3-Bürokratik zorunluluklar tesisler için önemli bir sorun yaratmaktadır. Örneğin tarım il müdürlüğünün ürünleri hem bahçede hem fabrikada hem de çıkış gümrüklerinde kontrol etmesi maddi zarara ve zaman kaybına yol açmaktadır.

4-Türk lirasının dolar karşısında çok değerlenmesi maliyetleri yükseltmekte ve rekabet gücünü azaltmaktadır.

5-Sarartma odaları birçok işletmede hijyenik olarak kötü durumdadır. Bazı tesislerde nemlendirme yerler sulanarak yapılmaktadır. Bu yüzden odaların duvarları nemden küflenmiştir. Bu durum meyvelere ve dolayısıyla insan sağlığına zarar verebilir. Bu tür ilkel yöntemleri uygulayan tesisler denetlenerek cezalandırılmalıdır.

D-Bu konuda yapılacak bilimsel araştırmalar için öneriler:

1-Avrupa Birliği uyum sürecinde pek yakında HACCP, EUREPGAP ve ISO-9001 sertifikasyonları tüm tesisler için aranan bir özellik olacağından kısa ve uzun vadede bu konuda yapılması gerekenleri belirlemek için ayrıntılı bir çalışma yapılmalıdır.

2- Tesislerin nasıl daha uzun süre ve daha yüksek kapasite ile çalışmalarının sağlanabileceği konusu daha detaylı olarak araştırılmalıdır.

3-Avrupa'daki paketleme evleri incelenmeli ve bizdeki tesislerle karşılaştırılmalıdır

KAYNAKLAR

- AKİB, 2005.** Akdeniz İhracatçı Birlikleri. <http://www.akib.org>
- AKİB, 2008.** Akdeniz İhracatçı Birlikleri. <http://www.akib.org>
- ANONİM, 1981.** The Packing House Handling, Transportation and Storage, Chapter 3, S-316
- ANONİM, 2006.,** Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.org.tr>
- AYDIN, G., ŞEKERCİ, S., 1996.** Turunçgillerde Hasat Sonrası Önemli Hastalıkların Işınlama İle Engellenmesi. TAEK Ankara Nükleer Tarım ve Hayvancılık Araştırma Merkezi. <http://www.taek.gov.tr>
- AYIK, M., 1985.** Ürün İşleme Tekniği ve Makinaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:953, Ders Kitabı:277, Ankara
- CARUSO, L., FAILA, S., MANETTO, G., SCHILACCI, G., 2001.** Resources Employed and İnnovation Requirements in Cactus Pear Packing Lines. Sensor Review, No:3, S 204-211.
- DOKUZOĞUZ, M., 1984.** Türkiye’de Meyve Muhafazasının Gelişmesi ve Sorunları. Türkiye’de Bahçe Ürünlerinin Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu. Tübitak Yayınları, No:587, TOAG Seri No:118, S 1-9.
- DÜNDAR, Ö., ÖZKAYA, O. ATEŞ., İ 2000.** Adana, Mersin ve Hatay İllerindeki Bazı Paketleme Evlerinin Yapısal Özellikleri. 6.Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi, 13-14 Nisan, Adana, S 354-362.
- EGEMAS, 2009.** Ege Makina Sanayi Tic. ve Ltd. Şti. Tanıtım Broşürü <http://www.egemas.com>
- FAO, 2007.** <http://www.fao.org>
- GAST, L.B.K., 2000.** Packing Facilities Fruits and Vegetables. Postharvest Management of Commercial Horticulturalcrops. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. <http://www.oznet.ksu.edu/library/hort2/mf2322>

- GÜZEL, E., ÜLGER, P., KAYIŞOĞLU, B., 1996.** Ürün İşleme ve Değerlendirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:145, Ders Kitapları Yayın No:47, 248 pp, Adana.
- HASDEMİR, M., 2007.** Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü <http://www.aeri.org.tr>
- KABAŞ, Ö., 2002.** Antalya İlinde Bulunan Bazı Meyve Sebze Paketleme ve Sınıflandırma Tesislerinin Yapısal ve Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Antalya. S 84.
- KABAŞ, Ö., ÖZMERZİ A., 2003.** Antalya İlinde Bulunan Meyve ve Sebze Paketleme Tesislerinde Hasat Sonrası İşlemlerin Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi, 3-5 Eylül 2003, Konya, S 279-284 .
- KAÇMAZ, K., DUMLU A., 2003.** Narenciye-Hasat-Ambalaj El Kitabı, Akdeniz YMS İşletmecileri Derneği Yayınları, Mersin
- KARAÇALI, İ., 2004.** Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:494, İzmir
- KAVAK, A., 2005.** Akdeniz Yaş Meyve ve Sebze İhracatçılar Birliği Başkanı. <http://www.aymed.org.tr>
- KILIÇ, M., 2006.** Narenciye Sarartma İşleminde Püf Noktalar. <http://www.ziraatci.com.tr>
- KITINOJA, L. KADER, A. A., 1995.** Small-Scale Postharvest Handling Practices a Manual for Horticultural Crop. Department of Pomology, University of California, Postharvest Horticulture Series No:8 S-260.
- MILLER, M. W., WARDOWSKI, F.W. GRIERSON, W., 2001.** Packingline Machinery for Florida Citrus Packinghouse. University of Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences, No:239, S 1-21.
- MOREDA, G.P.,ORTIZ-CANAVATE, J., GARCIA-RAMAZ, F.J., HOMER, I.R., RUIZ-ALTISENT, 2005.** Optimal Operating Conditions for an Optical Ring Sensor System to Size Fruits and Vegetables. American Society of

Agricultural and Biological Engineers ASABE Technical Library.

<http://www.asabe.org>

ÖZDEMİR, A.E., KAPLANKIRAN, M., 2001. Hatay İlinde Paketleme Evlerinin Yapısal Özellikleri. Derim dergisi, Hatay, 18(1):2-16

ÖZDOĞAN, A., 1997. Türkiye'nin Yaş Meyve ve Sebze İhracatında Karşılaşılan Paketleme, Standardizasyon, Depolama ve Taşıma Sorunları. Karadeniz Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi. Trabzon.

RITENOUR, M. A., BRECHT, J. K., 2004. Ethylene Treatments for Ripening and Degreening. <http://postharvest.ifas.ufl.edu>

SESSİZ, A., ÖZDEMİR, G., 2007. Bahçe Ürünlerinde Hasat Sonrası Ürün Kayıpları ve Nedenleri. Tarımsal Mekanizasyon 24.Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül, K.Maraş, S 205-211.

SUSLOW, T., 2001. Postharvest Handling for Organic Crops. Vegetable Research and Information Center, Organic Vegetable Production in California. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 7254, S 1-8.

ŞAHİN, N., ÖZDEMİR, A.E., ERTÜRK, E., 2002. Hatay İlinin Meyve ve Sebze Taşımacılığının Mevcut Durumu ve Sorunları. 2. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 24-27 Eylül, Çanakkale, S 93-99.

TAREND, 2008. Tanıtım Broşürü. Tarım Endüstri Makinaları İmalat San.ve Tic.Ltd.Şti. İzmir.

TERBLANCE, E. 1999. Effect of Temperature on the Colour of Citrus During Degreening. ASAE/CSAE Annual International Meeting. Paper No:996120. Toronto, Ontario, Canada.

TURACI, M., ERTÜRK, E., 2002. Hatay İlinin Antakya, İskenderun ve Reyhanlı İlçelerinde Meyve ve Sebze Taşımacılığının Mevcut Durumları ve Sorunları. Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Bitirme Tezi, S 37.

TÜRK, R., ÖZDEMİR, N., DORUK, Y., 1997. Taze Bahçe Ürünlerinin Taşıma, Depolama ve Pazarlama Aşamalarında Kullanılan Ambalajların Ulusal ve

Uluslararası Nitelik ve Nicelikleri.Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu.21-27 Ekim 1997.Yalova.

TÜRK, R., 2005. Türkiye'deki Soğuk Muhafaza Tesislerinin Nitelik ve Nicelikleri İle Sektördeki Yeni Uygulamalar. 3.Bahçe Ürünleri Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 6-9 Eylül, Hatay, S 23-34.

TÜRKAY, C. 1999. Yaş Meyve ve Sebze Paketleme Rehberi, İGEME.
<http://www.igeme.org.tr>

WAGNER, B.A. SAULS, W.J. 2000. Packinline Operations. Texas Agricultural Extension Service. <http://extension-horticulture.tamu.edu/citrus/1229.html>

WAGNER, B.A. SAULS, W.J. 2001. Harvesting and Pre-pack Handling. Texas Agricultural Extension Service

YAĞCIOĞLU, A., 1996. Ürün İşleme Tekniği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:517, İzmir, S 264.

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Kastamonu'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Sakarya'da, Lise öğrenimimi Kastamonu'da tamamladım. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü'nü 1988 yılında kazandım. Aynı bölümden 1992 yılında bölüm ikincisi olarak mezun oldum. 1994 yılında askerlik görevimi tamamladım. 1995 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi İskenderun Meslek Yüksekokulu'nda Öğretim Görevlisi olarak göreve başladım. 2003 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı'nda yüksek lisansımı bitirdim.

Halen Mustafa Kemal Üniversitesi İskenderun Meslek Yüksekokulu'nda Müdür Yardımcılığı görevini yürütmekteyim. Evli ve 1 çocuk babasıyım.