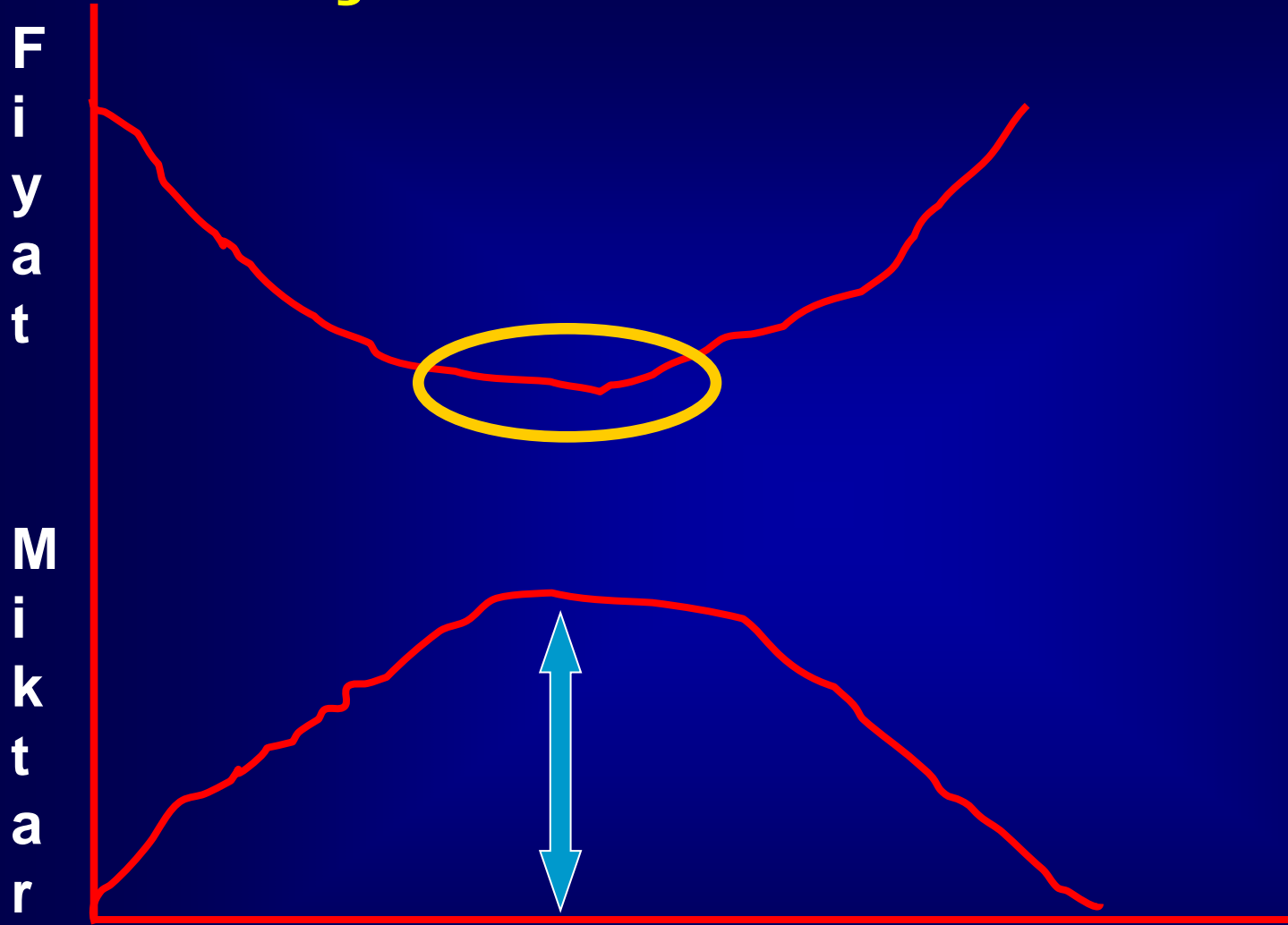


BAHÇE ÜRÜNLERİNDE DEPOLAMA VE MUHAFAZA

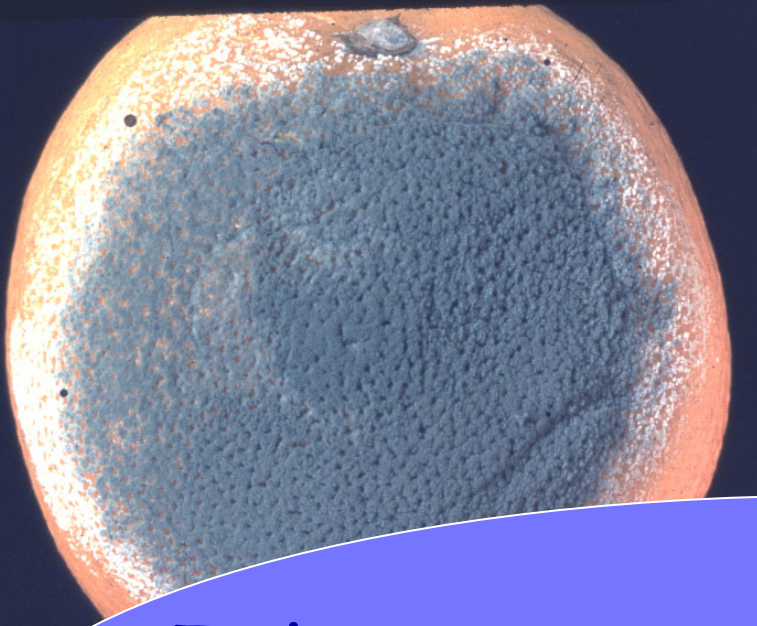


Prof.Dr. Mustafa ERKAN
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü

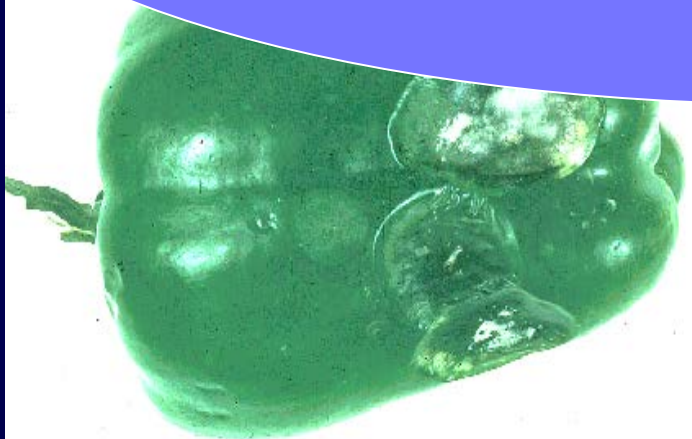
NİÇİN DEPOLAMA YAPILIR?



PAZARLAMA DÖNEMİ

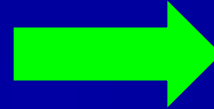


Toplam meyve ve sebze üretimi: 43 milyon ton
Derim sonrası kayıp oranı : %25-40
Kayıp Miktarı : 10 - 16 milyon ton
İhracat miktarı : % 4-5



HASAT SONRASI KAYIPLAR

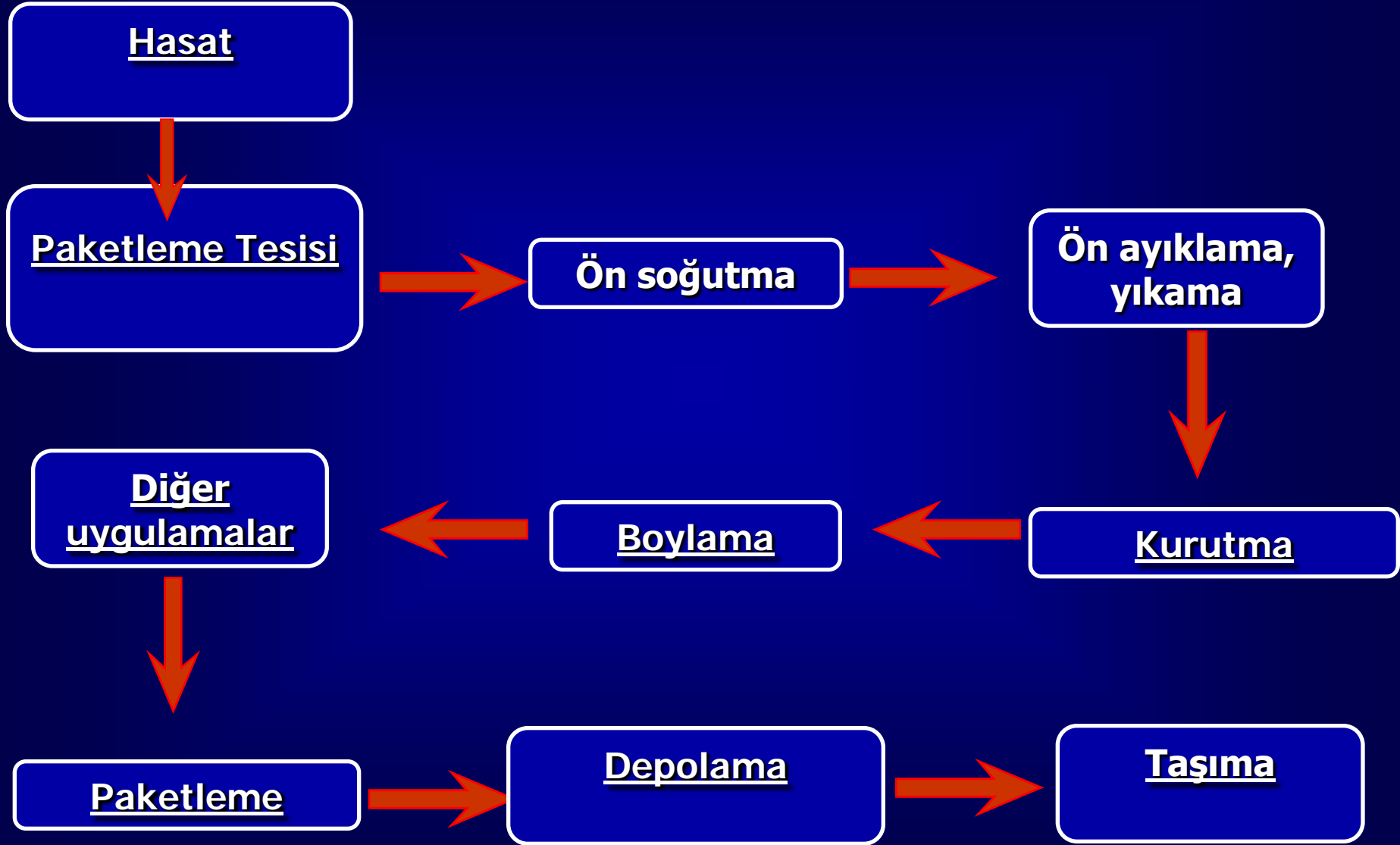
- Ağırlık, su kaybı fizyolojik bozulmalar ve çürümeler (miktar)
- Besin değeri ve kalite kaybı



PAZAR KAYBI



HASAT SONRASI İŞLEMLER



BAHÇE ÜRÜNLERİNDE KAYIP ORANLARI NEDEN YÜKSEKTİR ?



Cetvel 9. Meve ve sebzelerin tüketilen kısımlarında bulunan su miktarı (%).

Tür	Su
Elma	84
Armut	83
Ayva	82
Şeftali	87
Kayısı	86
Erik (Japon)	86
(Avrupa)	78
Kiraz	82
Muz	75
İncir	77
Üzüm	81
Çilek	89
Portakal	86
Mandarin	88

S
E
B
Z
E
L
E
R

Tür	Su
Lahana	92
Marul	95
Karnabahar	92
Enginar	84
Taze fasulye	89
Patlıcan	93
Hıyar	96
Mantar	91
Kuşkonmaz	93
Domates	94
Kavun	92
Havuç	88
Soğan (kuru)	87
Patates (geç)	78

Gelişmiş ülkelerde yaş meyve ve sebzelerde görülen hasat sonrası ürün kayıpları

<u>Ürünler</u>	<u>Kayıp oranları (%)</u>
Yaprak salata, iceberg	11.7
Hıyar	7.9
Tatlı biber	10.6
Domates	14.7
Patates	4.9
Elma	1.7
Armut	4.1
Şeftali	12.6
Çilek	22
Portakal	10-12

Gelişmekte olan ülkelerde yaş meyve ve sebzelerde görülen hasat sonrası ürün kayıpları

Ürünler

Kayıp oranları (%)

Marul, yaprak salata

62

Lahana

37

Karnabahar

49

Domates

20-50

Soğan

16-35

Patates

5-40

Elma

14

Şeftali

28

Üzüm

20-95

Turunçgiller

23-33

Muz

20-80

HASAT

Bitki ve toprak üzerinde belirli bir gelişme aşamasına erişen veya gelişmelerini tamamlayarak belirli bir olgunluk aşamasına ulaşan ürünlerin bitkiden koparılması veya topraktan sökülmesi işlemine **hasat** adı verilir.



HASAT

Hücre Büyümesi

Hasat Olumu

Yeme Olumu

Yaşlanma



Hıyar

Kabak

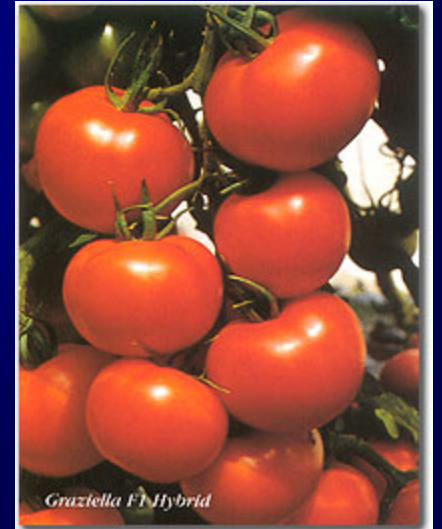
Domates

Elma

Portakal

Kiraz

**Kurutmalık
Ürünler**

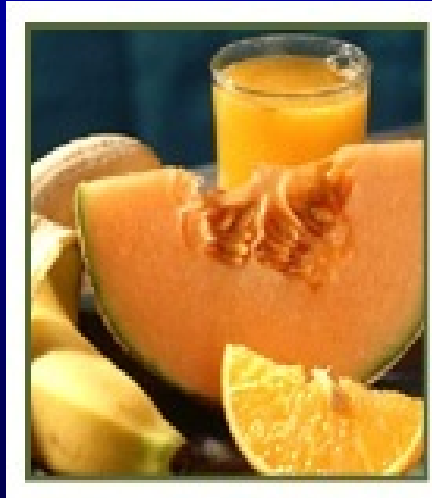


ERKEN HASADIN SAKINCALARI

- 1- Erken toplanan ürünler henüz yeterli irilik, şekil ve ağırlığa ulaşmamışlardır. Bu nedenle meyveler küçük ve verim düşük olur.
- 2- Erken toplanan ürünlerde yeteri kadar şeker birikmediği ve bazı burukluk veren maddeler gereği kadar azalmadığı için tat ve lezzet iyi olmaz. Pazar değeri azalır.
- 3- Erken toplanan ürünlerde zemin (taban) renginin yeşilden sarıya dönüşmesi iyi olmadığı ve çeşidin kendine has üst rengini yeterince oluşturmadığı için dış görünüş bozuk olur ve pazar değeri azalır.
- 4- Zamanından önce toplanan ürünlerde kabuk yapısına bağlı olarak su kaybı hızlı olur ve bu meyveler çabuk buruşurlar.

GEÇ HASADIN SAKINCALARI

- 1- Geç toplanan ürünlerde olgunluk ilerlemiş olduğundan hasat sonrası dayanma süreleri kısalır ve çabuk berelenirler ve çürürler.
- 2- Üründe asit kaybı fazlalaştığı için tat ve lezzet bozular, ürün yavan bir tat alır. Pazar değeri azalır.
- 3- Geç hasat edilen ürünlerde fizyolojik bozukluklar oluşabilir. Patlıcanlarda aşılama görülür.



Optimal Hasat Zamanının Saptanmasında Kullanılan Ölçütler:

- Kabuk rengi
- SÇKM
- Asit miktarı
- SÇKM/asit oranı
- Meyve eti sertliği
- Nişasta miktarı (4 g potasyum İodid+1 g İodin+1 lt Su)
- meyvenin daldan kopma direnci
- Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı

Aletsel Yöntemler:

- Solunum hızı (klimakterik minumum)
- Etilen miktarı (0.02 ppm)
- Aroma salgısı (bütil asetat)

KABUK RENGİ ÖLÇÜMÜ



MEYVE ETİ SERTLİĞİ



Nova Scotia-Kanada



Mohr Digttest-Washington



Penefel-Fransa



Fruit Texture Analyser-Güney Afrika



Effegi-İtalya

Suda çözüdür kuru madde miktarı (SÇKM)



PAZARA YAKINLIK - UZAKLIK



ÜRÜN KAYIPLARININ AZALTILMASI

1. Ürün kayıplarının en aza indirilmesi,
2. Ürün kalitesinin ve besin değerinin korunması için hasat sırasında ve sonrasında yapılan tüm işlemlerin uygun teknikler kullanılarak yapılması ve **soğuk zincirinin** mutlaka uygulanması gerekmektedir.



SOĞUK
ZINCİRİ



VE ÖNEMİ

SOĞUK ZİNCİRİ



Ön Soğutma



İşleme



Tüketici

Hasat



Depolama



Pazara Taşıma



Meyvelerin Derimi ile Soğuk Zincirine Katılmaları Arasında Geçebilecek Maksimum Ertelenme Süresi

Ürün Adı	Maksimum Ertelenme Süresi (Saat)	Dezavantajı
Elma	24	Tekstür kaybı ve depo ömrünün azalması
Armut	16	Uzun süreli depolama ardından sap etrafının buruşması
Şeftali&Nektarin	8	Su kaybı; çürümenin ve yumuşamanın hızlanması
Mandarin	8	Kabuğun zarar görmesi; çürümenin hızlanması
Kayısı	4	Çürümenin ve yumuşamanın hızlanması
Kiraz	4	Sapın kuruması ve çürümenin hızlanması
Çilek	2	Su kaybı, çürüme ve kalite kaybı

Sebzelerin Derimi ile Soğuk Zincirine Katılmaları Arasında Geçebilecek Maksimum Ertelenme Süresi (devamı)

Ürün Adı	Maksimum Ertelenme Süresi (Saat)	Dezavantajı
Brokkoli	4	Klorofil ve Su kaybı
Taze fasülye	4	Su kaybı
Taze soğan	4	Tekstür ve su kaybı
Ispanak	4	Su kaybı
Yapraklı sebzeler	4	Gevrekliğin azalması, su kaybı

ÖN SOĞUTMA VE ÖNEMİ

Ön soğutma, hasat edilen ürünün, taşıma veya depolamadan önce, solunum hızı ve etilen üretimini yavaşlatmak, su kaybı ve ürünün bozulmasını azaltmak için tarla sıcaklığının çok hızlı bir şekilde istenen sıcaklığa kadar düşürülmesi işlemidir.

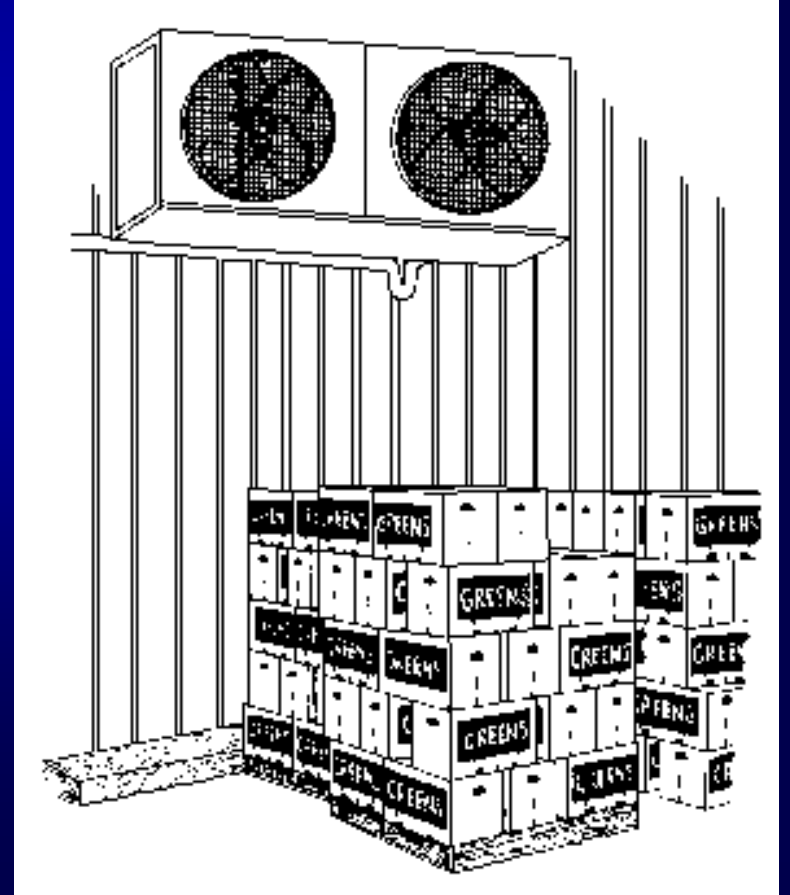


ÖN SOĞUTMA TEKNİKLERİ

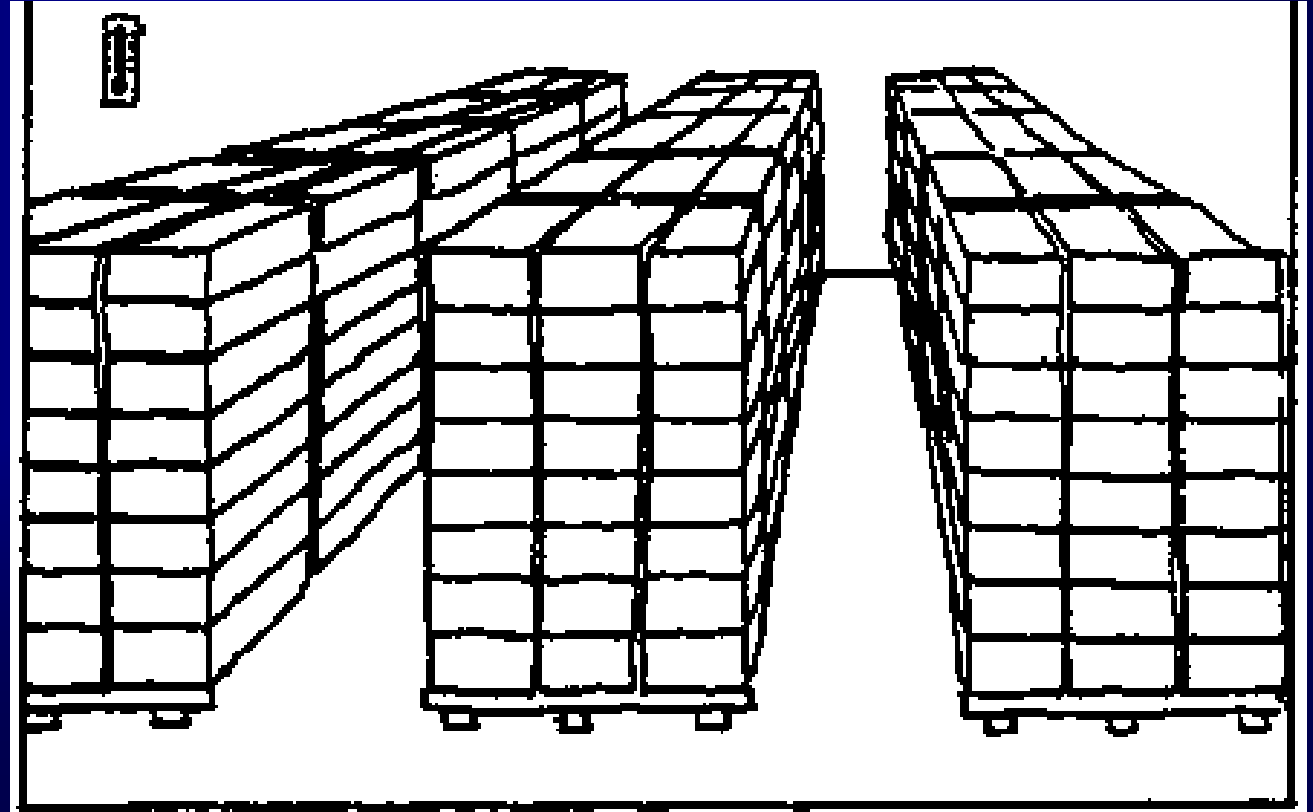
1. Oda soğutması
2. Tazyikli hava akımı ile soğutma
3. Buz ile soğutma
4. Su ile soğutma
5. Vakumla soğutma

1. Oda soğutması

✓ Bu yöntemde ürün izolasyonu yapılmış, içerisinde soğutma üniteleri dizayn edilmiş olan özel soğutma odalarında veya soğuk hava depolarında soğutulur

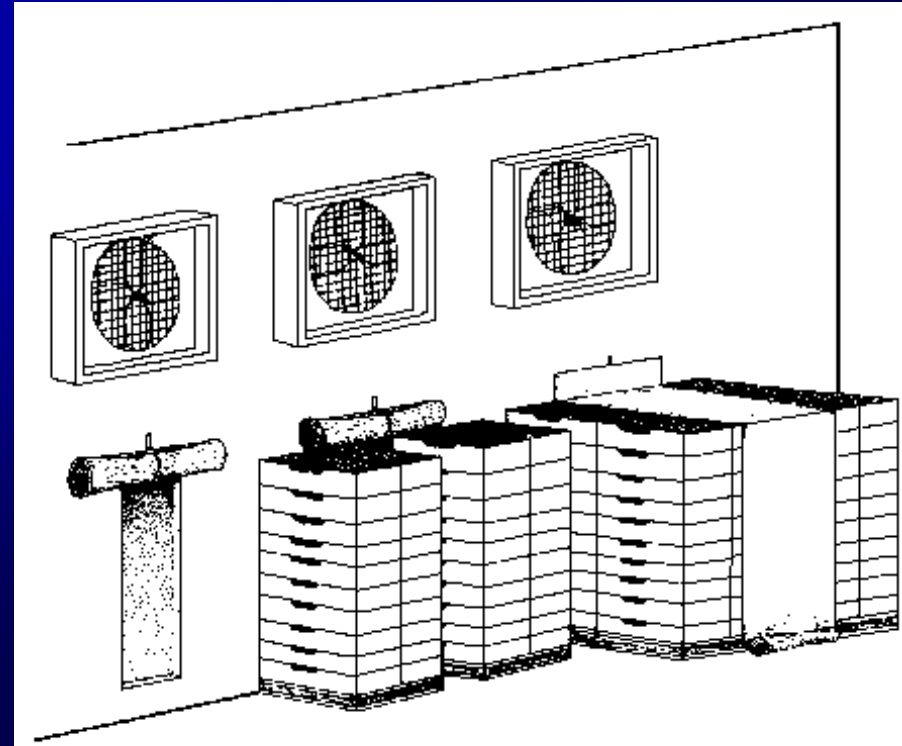


- ✓ Ürünler tahta, plastik, karton kutularda veya konteynerlere yerleştirilir.
- ✓ Etkili ve hızlı bir soğutma yapabilmek için ürün konteynerlerinin veya paketlerinin doğru paketlenmesi, yerleştirilmesi ve istiflenmesi gerekir.



2. Tazyikli hava akımı ile soğutma

Tazyikli hava ile soğutma, hasat sonrasında tarla sıcaklığının diğer ürünlere nazaran daha hızlı düşürülmesine ihtiyaç duyulan ürünler için geliştirilmiştir. Bu yöntem oda soğutması yönteminin modifikasyonudur.



✓ Bu yöntemde ürünler daha yüksek bir hava basıncına maruz bırakılırlar. Soğuk hava kutuların, paketlerin çevresinin yerine, bunların içerisinde geçirilir. Ürünün yüzeyinden verdiği ısı, soğuk havanın buharı ile dışarı taşınır.



3. Buz ile soğutma

Modern ön soğutma tekniklerinin gelişiminden önce, direkt buzla veya pakette buzlama; ürünlere ön soğutma yapmak, taşınmaları sırasındaki sıcaklıklarını korumak için kullanılmakta olan eski bir ön soğutma tekniğidir.

✓ Diğer yöntemlerden farkı, ilk uygulandığı anda ürün sıcaklığını düşürmesi ile beraber ürünün ısıyı absorbe etmeye devam etmesidir.

✓ Etkili bir soğuma sağlamak için, buz uygulanan değişik metodlar bulunmaktadır.

➤ Paketlenmiş buz, direkt olarak eriyen buzun, öğütülmüş, buz parçacıklarının veya buz parçacıkları ve sudan oluşan buz lapasının taşıma konteynerleri içindeki ürünün üzerine uygulanmasını kapsamaktadır.



Avantajı:

- Kullanıldığı alanlarda çok hızlı etki gösteren bir yöntemdir.

Dezavantajı:

- Buz eriyene kadar, konulduğu yerde kaldığı için ürünlerde eşit olmayan bir soğumaya sebep olabilir.
- Ayrıca bu yöntemde buz eridikten sonra paketin bir kısmı boş kalır.



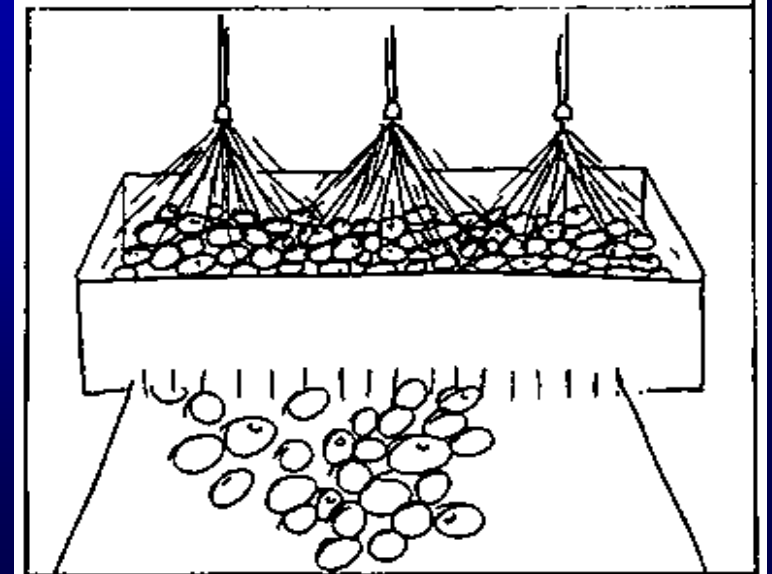
✓ Buzla soğutma yöntemi, diğer yöntemlere göre daha az özel donanım giderleri olsa da, pahalı bir yöntemdir. Bu teknikte;

- Su sızdırmaz konteynerler kullanılmalıdır,
- Yüksek miktarda buza gereksinim vardır,
- Buzun, ürünün üzerini ıslatması sonucu üründe hastalıklar görülebileceği için ürün bir kere soğutulduktan sonra tekrar ısıtılmamalıdır.

SU İLE SOĞUTMA

4. Su ile soğutma

➤ Su ile soğutma yöntemi uygulama kolaylığı olan ve etkili bir yöntem olması dolayısıyla çok fazla kullanılan eski bir ön soğutma yöntemidir. **Belirli ağırlıkta suyun aynı ağırlıktaki havanın alabileceğinden daha fazla ısı alabileceği prensibine dayanır.**



Su ile soğutma;

- Duşlama şeklinde
- Daldırma şeklinde yapılır.

✓ Ürünler soğuk suyun içine daldırılır veya ürünün üzerinden duşlama şeklinde soğuk su geçirilir. Ürün tek kasa veya paletli kasalar içinde yağmurlama tüneline girer. En alttaki kasa içindeki ürün soğuduğu zaman tünel de bitmiş olur.

✓ Kullanılan suyun sıcaklığı genellikle $0-2^{\circ}\text{C}$ ' dir ve bu sıcaklıkta kalması sağlanır. Bu amaçla özel soğutucu sistem kullanılır.



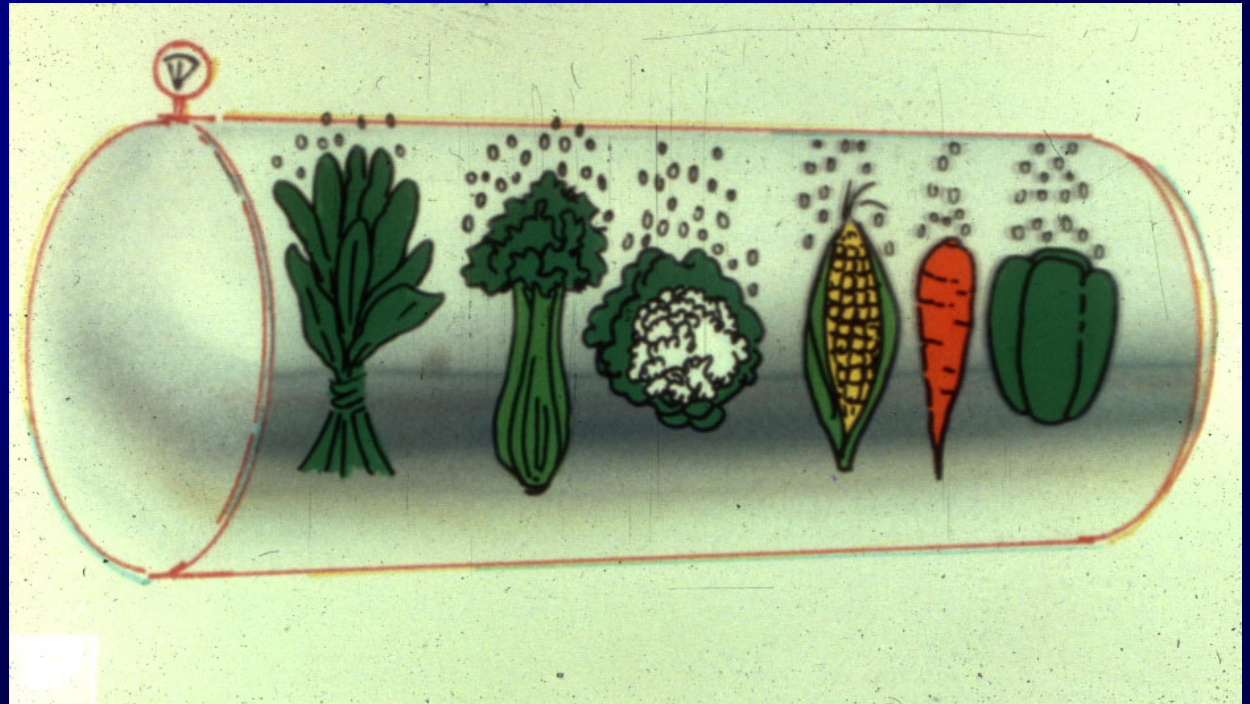


A hand-drawn diagram of a vacuum cooling system. It features a horizontal cylindrical chamber with rounded ends. On the left side, there is a vertical oval-shaped component, possibly a vacuum chamber or a cooling coil. A small circular symbol with a downward-pointing arrow is located at the top of this oval. A red line traces the perimeter of the entire assembly, including the oval and the main cylinder. The drawing is on a light-colored, textured paper.

VAKUMLA SOĞUTMA

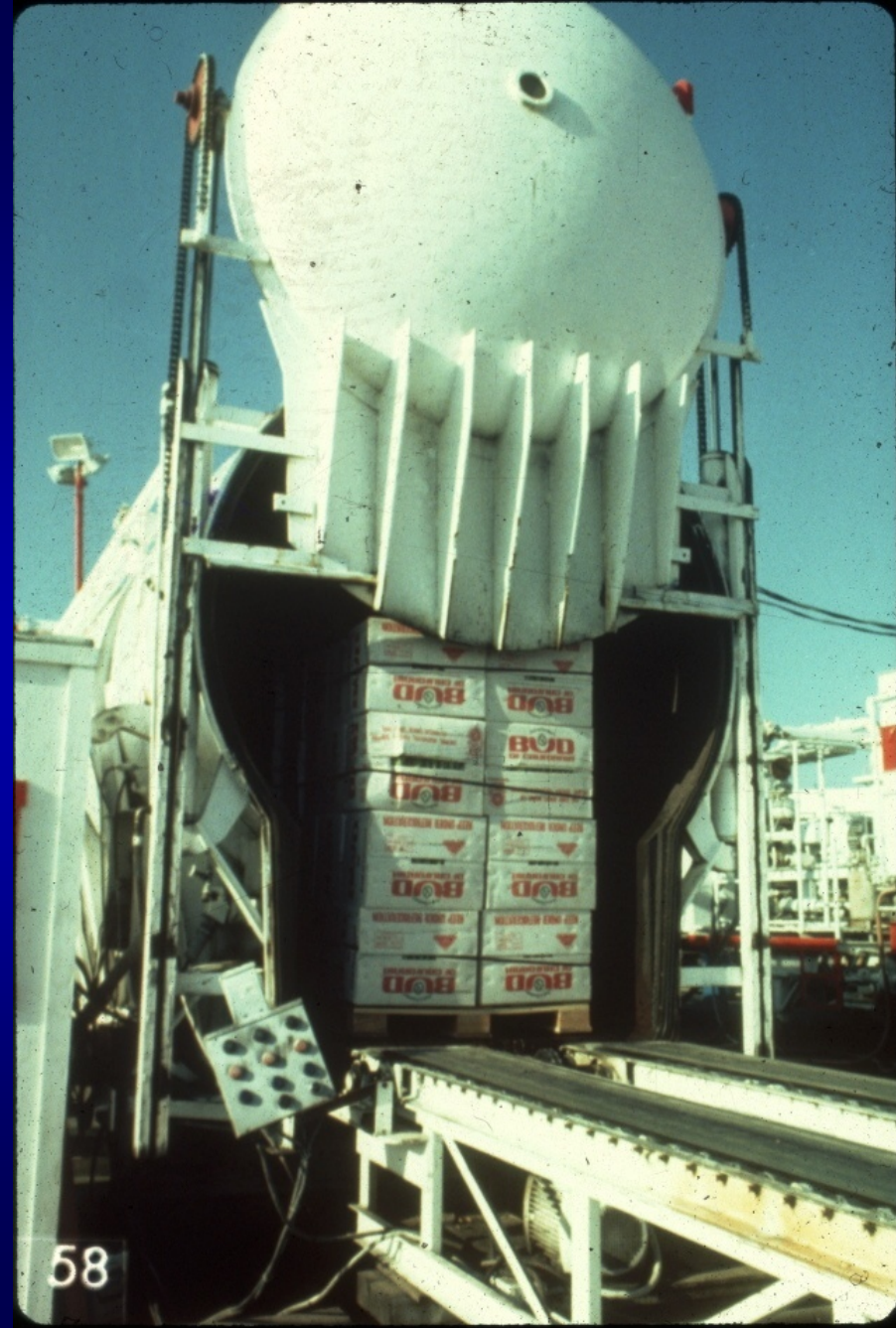
5. Vakumla soğutma

Bu sistemde su soğutucu madde olarak kullanılır. Vakum odası, suyun buhar haline geldiği ve bu nedenle ısının alındığı yerdir. Alınan ısı miktarı, suyun buharlaştığı sıcaklık derecesine bağlıdır. Ağırlığına göre yüzey alanı fazla olan ve dokudaki suyu, vakum altında kolaylıkla buharlaşabilen ürünler için uygun bir yöntemdir.



✓ Bu sistemde ürün hava geçirmeyen, basınca dayanıklı (1025 kg/cm^2) çelik vakum silindirlere konur. Basıncın düşürülmesi, buhar enjektörü veya vakum pompaları ile yapılır.

• Sistem kapatıldıktan sonra basınç 380 mm Hg'ya, ikinci aşama olarak 50 mm Hg'ya ve son aşama 4-5 mm Hg'ya düşürülür.



DEPOLAMA

Ürünün daha sonra tüketilmek, işlenmek yada pazarlanmak üzere kalitesini koruyacak koşullarda bekletilmesidir.



Soğukta Muhafaza ve Önemi

Amacı : Yüksek kazanç elde etmektir.



DEPOYA YERLEŐTİRME



DEPOLAMA FAKTÖRLERİ VE KALİTENİN KORUNMASI

- Sıcaklık
- Atmosfer Bileşimi
 1. Normal Atmosferde muhafaza (%21 O₂:%0 CO₂)
 2. Modifiye Atmosferde muhafaza
 3. Kontrollü Atmosferde muhafaza (Düşük O₂:Yüksek CO₂)
- Oransal Nem
- Hava Hareketi

Meyvelerin Depolama Sıcaklıkları

Ürün adı	Sıcaklık (°C)	Oransal nem (%)
Portakal	4-6	90-92
Mandarin	3	90-92
Limon	10	90-92
Altıntop	8-10	90-92
Elma	0-4	90-92
Nar	6	90-92
Armut	0	90-92
Erik	0-1	90-92
Kiraz	0	90-92
Şeftali	0	90-92
Muz	13	85-90

Sebzelerin Depolama Sıcaklıkları

Ürün adı	Sıcaklık (°C)	Oransal nem (%)
Domates (olgun)	8	90-95
Domates (pembe)	10	90-95
Domates (yeşil)	12	90-95
Biber	10	90-95
Patlıcan	10	90-95
Hıyar	10	95
Kabak	10	50-70
Bezelye	0	95-98
Kavun	5	70-80
Taze fasulye	5	95

Kontrollü Atmosferde Muhafaza

	CO2 (%)	O2 (%)
Elma	2-3	1-2
Nar	6-9	2-4
Domates	3-5	3-5
Çilek	15-20	2-3





Niçin Kontrollü Atmosfer?

- 1) Meyve kalitesini korumak,
- 2) Ağırlık Kayıplarını azaltmak,
- 3) Ortam nemini artırmak,
- 4) Mikroorganizma faaliyetini azaltmak,
- 5) Solunumu yavaşlatmak,
- 6) Muhafaza süresini uzatmak.

Su kaybının azaltılması



mumlama



kaplama

8. Gün AĞIRLIK KAYBI



Kağıt
Ambalaj

%5.2

%10.3

%13.9



Torba (MA)

%0.4

%1.5

%2.7

0.5°C

5°C

10°C



HAVA HAREKETİ

Depoda yeterli oranda hava hareketi olmalıdır. Gereğinden fazla hava hareketi meyvelerden su kaybını artırır. Örnek: Hava hareketi 1 kat artarsa bu %5'lik nem azalışı etkisi yapar ve su kaybı 1/3 kadar artar. Günlük olarak depo hacminin 20-30 katı kadar havalandırma yapılmalıdır.



TAŞIMA VE KARIŞIK YÜKLEME

Bahçe ürünlerinin üretim yerlerinden tüketim merkezlerine ulaşımı da uygun taşıma kanallarından biri ile yapılmalıdır. Taşıma yolunun belirlenmesinde:

1. Ürün özellikleri,
2. Nitelikleri,
3. Yol koşulları
4. Ekonomik faktörlerdir.



BİRLİKTE TAŞINABİLİRLİKLERİNE GÖRE ÜRÜN GRUPLARI

Grup 1

- Elma Armut
- Erik
- Ayva Üzümsü meyveler
- Kayısı Kiraz
- Şeftali İncir
- T. Hurması Üzüm

Önerilen Taşıma Koşulları

- **Sıcaklık:** 0°-1.5°C
- **Oransal Nem:** %90-95
- Buz ile hiçbir zaman muamele edilmemelidirler.

Grup 2

- Avocado
- Muz
- Patlıcan
- Altıntop
- Kavun (Kantalup kavunu hariç)
- Zeytin
- Yeşil domates
- Pembe domates
- Karpuz

Önerilen Taşıma Koşulları

- Sıcaklık: 13°C
- Oransal Nem: %85-95
- Buz ile hiçbir zaman muamele edilmemelidirler.

Grup 3

- Kantalup kavunu
- Portakal, Mandarin

Önerilen Taşıma Koşulları

- Sıcaklık: 5.0°C
- Oransal nem: %90-95
- Sadece kantalup kavunları buz ile muamele edilebilirler.

Grup 4

- Yeşil fasülye Bamya
- Kırmızı biber Yazlık kabak
- Pembe domates Karpuz
- Yeşil biber (Yeşil fasülye ile birlikte taşınmaz)

Önerilen Taşıma Koşulları

- Sıcaklık: 7.5°C
- Oransal nem: %95
- Buz ile hiçbir zaman muamele edilmemelidirler.

Grup 5

- Altıntop
- Hıyar
- Patates
- Kışlık kabak
- Patlıcan
- Karpuz
- Biber

Önerilen Taşıma Koşulları

- Sıcaklık: 10°C
- Oransal nem: %85-90
- Buz ile hiçbir zaman muamele edilmemelidirler.

Grup 6a

- İncir
 - Üzüm
 - Enginar
 - Kuşkonmaz
 - Kırmızı pancar
 - Havuç
 - Hindiba
 - Pırasa
- Salatalar
 - Mantar
 - Maydanoz
 - Bezelye
 - Ravent
 - Ispanak
 - Tatlı mısır

Önerilen Taşıma Koşulları

- **Sıcaklık:** 0^o-1^oC
- **Oransal nem:** %95-100
- Kuşkonmaz, incir, üzüm veya mantarlar buz ile hiçbir zaman muamele edilmemelidirler.

Grup 6b

- Brokkoli
- Brüksel lahanası
- Lahana
- Karnabahar
- Yaban turbu
- Turp
- Şalgam
- Taze soğan (incir, üzüm, mantar veya tatlı patateslerle birlikte taşınmamalıdır.)

Önerilen Taşıma Koşulları

- Sıcaklık: 0°-1.1°C
- Oransal nem: %95-100
- Tüm ürünler buzla muamele edilebilirler.

Grup 7

- Erkenci patates
- Tatlı patates

Önerilen Taşıma Koşulları

- Sıcaklık: 13⁰-18⁰C
- Oransal nem: %85-90
- Buz ile hiçbir zaman muamele edilmemelidirler.

Grup 8

- Sarımsak
- Kuru soğan

Önerilen Taşıma Koşulları

- Sıcaklık: 0⁰-1.5⁰C
- Oransal nem: %65-75
- Buz ile hiçbir zaman muamele edilmemelidirler.

TEŞEKKÜRLER

