



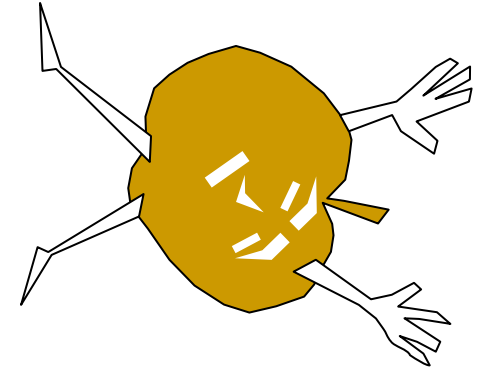
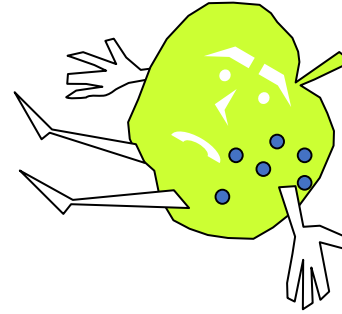
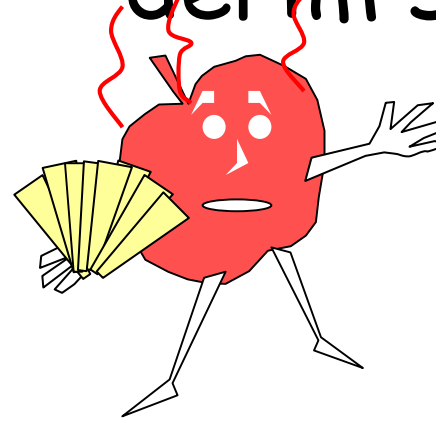
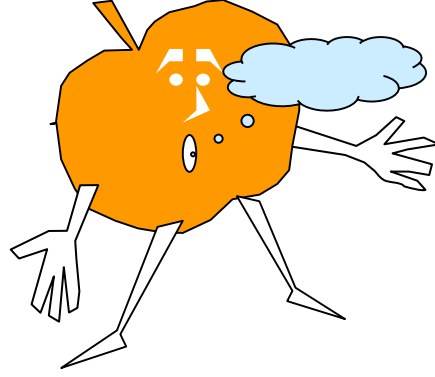
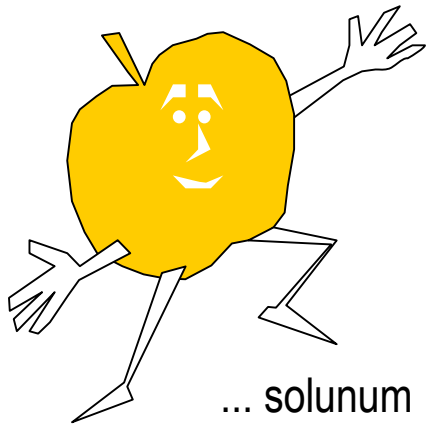
Çukurova Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü

Bahçe Ürünlerinde Hasat Sonrası Ön Soğutma ve Muhafaza Koşullarının Kalite Üzerine Etkileri

Prof. Dr. Okan Özkaya

8. Tarım, Gıda ve Soğuk Zincir Lojistiği Sempozyumu
Mersin Ticaret ve Sanayi Odası & Lojistik Derneği (LODER)
28 Mart 2018 - Mersin

Meyveler canlılıklarını devam ettirir, derim sonrasında,



- Uygun yetiştiricilik koşulları
- Uygun hasat zamanı
- Uygun Soğuk Zincir

Bahçe ürünlerinin hasat sonrası kalitelerini etkileyen faktörler



Hasat sonrası kaliteyi etkileyen faktörler (Kalite)

Hasat öncesi faktörler

- ✓ Şeker/asit
- ✓ Meyve şekli-rengi
- ✓ Pestisit zararı
- ✓ Kimyasal kalıntı
- ✓ Kabuk yapısı ve durumu
- ✓ Beslenme durumu (Bitki Besleme)

Patolojik zarar

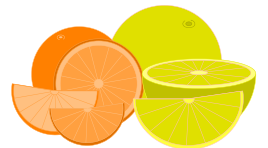
- ✓ Yara patojenleri
- ✓ Latent patojenler

Fizyolojik bozulmalar

- ✓ Soğuk Zararı
- ✓ Sıcak zararı
- ✓ Yaşlanma
- ✓ Etilen zararı

Mekanik zararlar

- ✓ Su kaybı
- ✓ Basınç
- ✓ Ezilme



Bahçe Ürünlerinde Kayıplar Neden Yüksek??

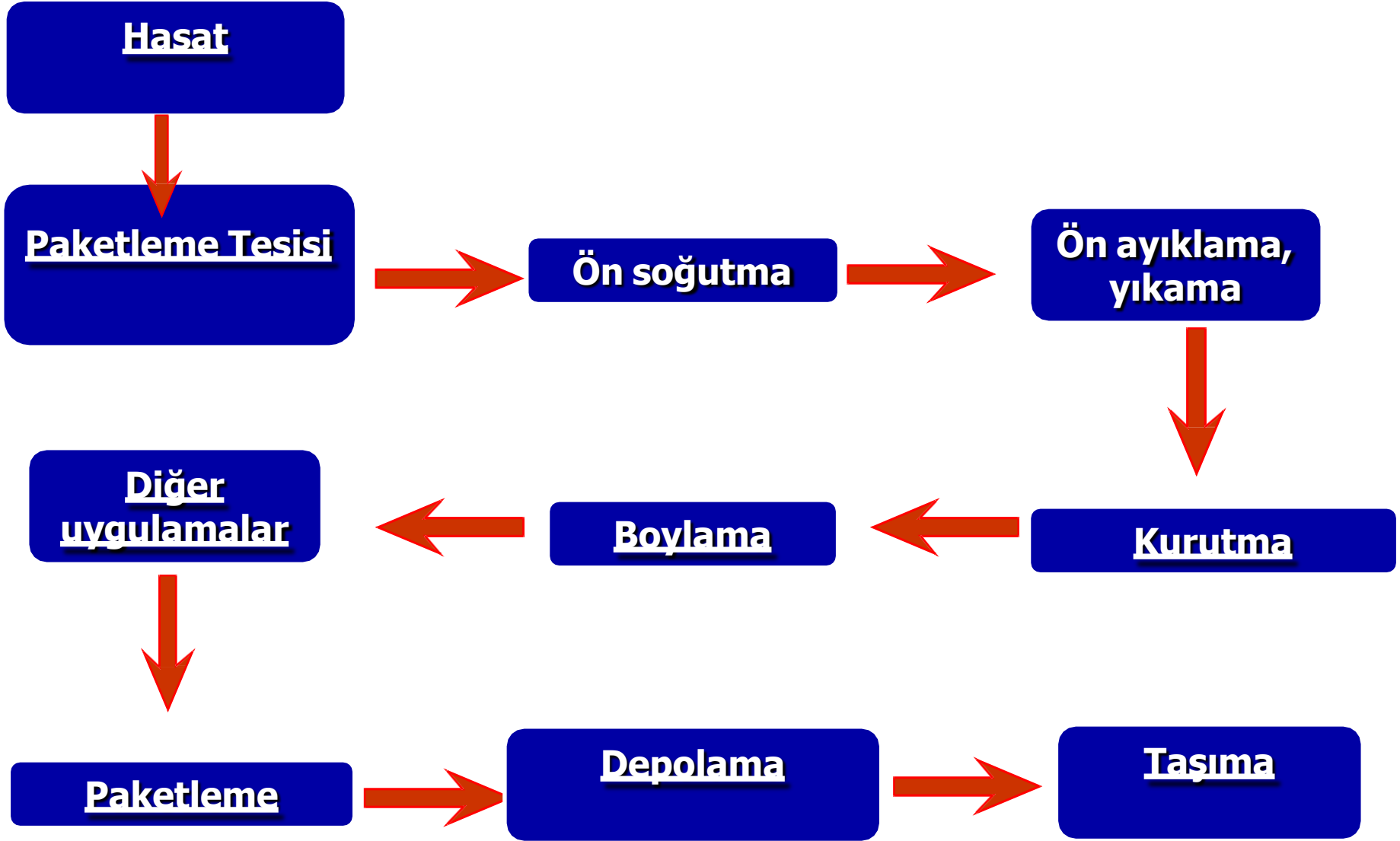
Cetvel 9. Meve ve sebzelerin tüketilen kısımlarında bulunan su miktarı (%).

Tür	Su	Tür	Su
Elma	84	Lahana	92
Armut	83	Marul	95
Ayva	82	Karnabahar	92
Meyveler Şeftali	87	SEBZE Enginar	84
Kayısı	86	Taze fasulye	89
Erik (Japon)	86	Patlıcan	93
(Avrupa)	78	Hıyar	96
Kiraz	82	Mantar	91
Muz	75	LEKE Kuşkonmaz	93
İncir	77	Domates	94
Üzüm	81	ERKEK Kavun	92
Çilek	89	R Havuç	88
Portakal	86	Soğan (kuru)	87
Mandarin	88	Patates (geç)	78

Meyve ve Sebzelerde Hasat Sonrası Kalitenin Korunması

- Uygun yetiştiricilik, dikkatli hasat, uygun işleme, paketlenme ve soğukta muhafaza, taşıma zincirinin tümünü kapsar.
- Kalite hasat sonrasında gelişmez-geliştirilemez sadece korunur.
- Hasat ve sonrasında ürün fizyolojisinin bilinmesi ve buna uygun işlemler yapılması gereklidir.
- Her ürüne farklı fungusit ve farklı hasat sonrası uygulamalar bulunmaktadır. Tek tip uygulamalar kesinlikle sonlandırılmalıdır.

HASAT SONRASI İŞLEMLER



Hasat Zamanı

1. Ürünün hasat edilmeye hazır ve uygun olma durumudur.
2. Fizyolojik anlamda **hasat olumu**; olgun olarak tüketilen meyvelerde yeme olumuna ulaşmayı sağlayabilecek, yeme olumundan önceki bir olgunluk durumudur.
3. Fiziksel gelişme durmuş veya durmak üzere, biyokimyasal olaylar yoğunudur.



Hasat Zamanı ve Yöntemi

Tam çiçeklenme

Yaşlanma



Hücre bölünmesi

Hücre büyümesi

Hasat olumu

Yeme olumu

Yazlık kabak
Turşuluk hıyar
Taze fasulye

Hıyar
Bektaş üzüümü

Elma
Armut

Şeftali
Kayısı
Sofralık erik

Üzümsü mey.
Kiraz, vişne
Domates

Bahçe ürünlerinin hasat edildiği fizyolojik gelişme aşamaları

Hasat Zamanı ve Yöntemi

Gelişme dönemi içinde veya ham olarak toplanır. Hasatta en yüksek yeme kalitesinde olurlar.



Bu meyveler, ağaç ve bitki üzerinde en yüksek yeme kalitesine veya ona en yakın duruma kadar bekletilir.

Tam olgun hasat edilen meyvelere göre daha geri olgunluk durumunda hasat edilir.



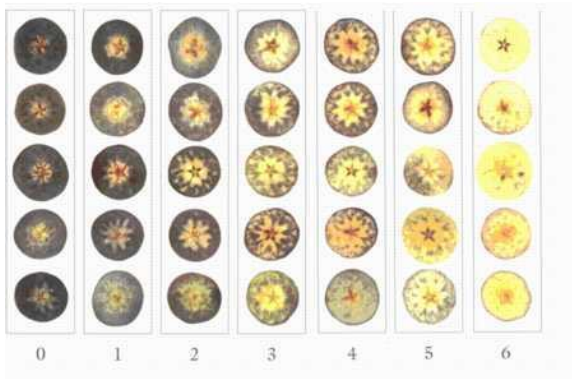
Yeme kalitesine ulaşabilmeleri için hasattan sonar bir süre geçmesi gerekir.

Hasat Zamanının Saptanması

1. Kabuk alt (zemen) rengi
2. Kabuk üst rengi
3. Meyve eti sertliği
4. Nişasta miktarı
5. Meyve suyu miktarı
6. Toplam suda erir kuru madde miktarı
7. Serbest (titre edilir) asit miktarı

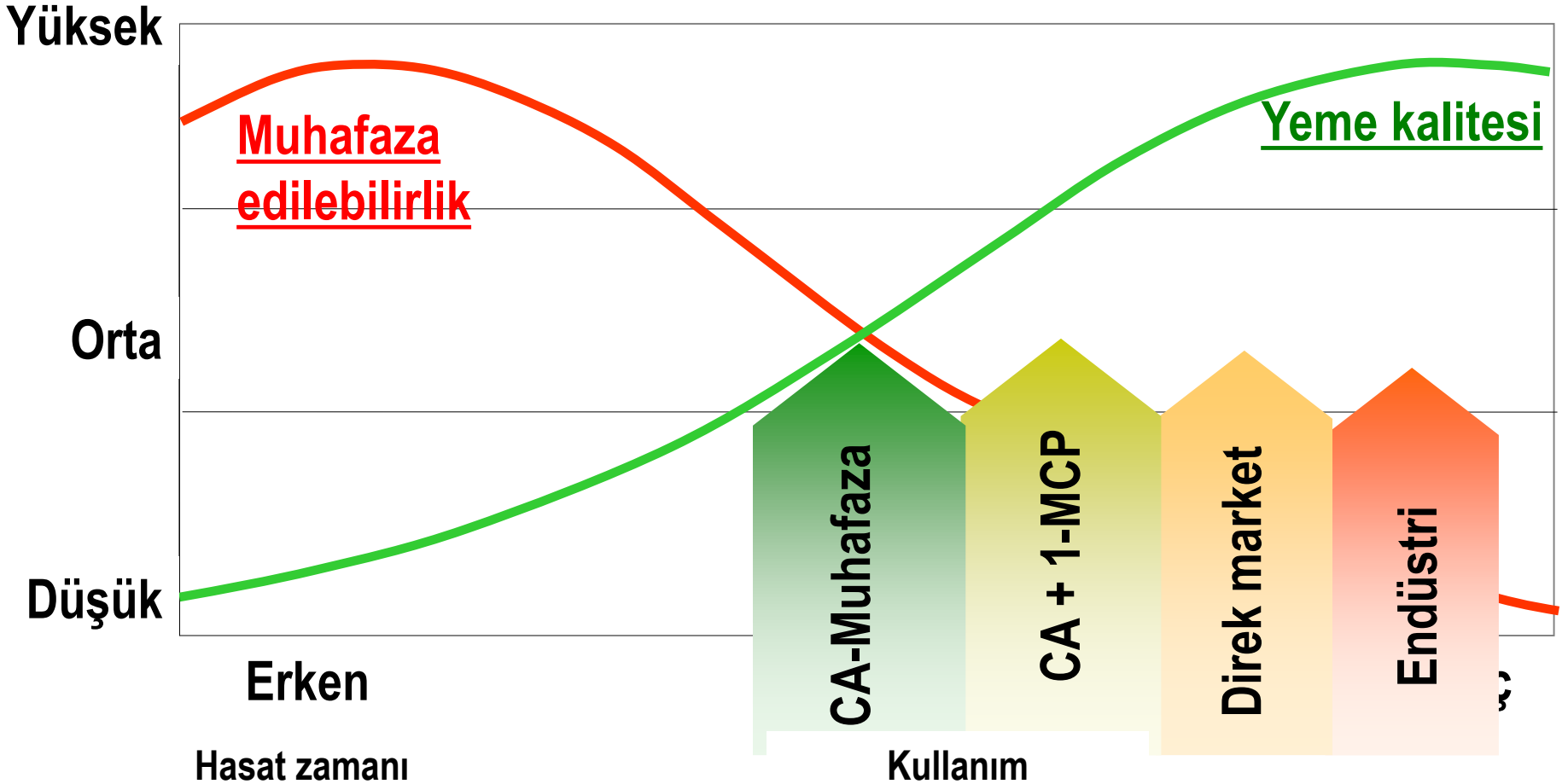


8. Olgunluk indisi (TSKM/Asit)
9. İrilik ve şekil
10. Meyvenin bitkiden ayrılma durumu
11. Meyve etinin çekirdekten ayrılma durumu
12. Tam çiçekten sonra geçen gün sayısı
13. Tam çiçekten sonra sıcaklık toplamı
14. Aroma durumu
15. Solunum hızı



Optimum Derim Zamanı:

Optimum hasat denince meyvenin uzun süre muhafaza edilebilmesi ve uzun süre raf ömründe kalabilecek düzeyde gelişimini tamamlamış olmasıdır. Meyve biyokimyasal olarak yeterince gelişmiş olmalıdır (olgun) ve fizyolojik olgunluk döneminin ilk evresinde hasat edilmiş olmalıdır.



Hasat zamanının ürüne etkileri

Erken hasat

- ✓ Ürünler yeterli irilik, şekil ve ağırlığa ulaşmamıştır.
- ✓ Karbonhidrat ve şeker birikimi, asit ve aroma maddeleri geri kalır.
- ✓ Renk iyi oluşmadığından görünüş bozuktur.
- ✓ Kutikula ve lentisel gelişmesi yeterli olmadığından su kaybı hızlı olur.
- ✓ Fizyolojik bozukluklara duyarlı olurlar.

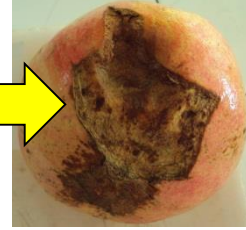
Geç hasat

- ✓ Hasat sonrası dayanımları azalır.
- ✓ Asit kaybı fazlalaştığı için tat ve lezzet bozulur.
- ✓ Fizyolojik bozukluklara duyarlı olurlar.
- ✓ Hasat önu dökümler artar. Bitki büyümesini düzenleyici kullanımı gerekli olur.
- ✓ Kartlaşma (sebzelerde) ve kalite düşüklüğü görülür.
- ✓ Bahçede bekletme ürünün zararlanma riskini artırır.

Hasat Zamanı ve Özen

Ürünlerde zararlanma;

- İşçiler,
- Kullanılan araçlar ve aletler tarafından meydana gelir.
- ✓ Ürünün alınması,
- ✓ Toplanması,
- ✓ Taşınması sırasında olabilir.



Ezilme ,
Delinme ve Çizilme



Bu zararlanmalar hasat sonrası kayıpları artırır. Ürünün kalitesi düştüğünden pazar değeri de düşer.

Sürtünme,
Yırtılma



HASAT



Yumru hasadı



Marul hasadı



Topraksız kültür yetiştiricilikte hasat



Serada domates hasadı

Paketleme Evi Örnekleri



Ön eleme ve ilk paketlemenin serada yapılması

Paketleme evi dizaynının fiziksel zararlanmalara yol açmayacak ve ergonomi açısından ürün spesifik olması .



Paketleme organizasyonu düzenlenmesi

Hasat



SOĞUK
ZİNCİRİ



VE ÖNEMİ

SOĞUK ZİNCİR



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

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

ÖNSOĞUTMA NEDİR ?

Ön soğutma; depolanmadan önce ürünün sıcaklığını en kısa sürede önerilen depo sıcaklığına düşürmek için bahçe ısısının hızla uzaklaştırılması anlamını taşır.

Bu işlem genellikle ürünün depolandığından daha farklı bir ortamda gerçekleştirilir ve önsoğutma bir soğutma kapasitesine sahiptir.

DOĐRU UYGULANMIŐ ON SOĐUTMANIN KAZANDIRDIKLARI



ETİLEN ÜRETİMİNİ YAVAŐLATIR

SU KAYBİNİ / BURUŐMAYI AZALTIR

SOLUNUMU / OLGUNLAŐMAYI YAVAŐLATIR

ÇÜRÜMENİN YAYILMASINI / MİKROORGANİZMALARIN ARTMASINI YAVAŐLATIR

Hasat sonrası, ürünün çeşidine göre farklı ön soğutma metotları uygulanması gerekmektedir. Hasat sonrası uygulanması gereken ve en fazla kullanılan ön soğutma yöntemleri



- Hava ve Zorlanmış Hava Akımı ile Soğutma (Forced-Air Cooling)
- Su ile Soğutma (Hydro Cooling)
- Vakumla Soğutma (Vacuum Cooling)
- Paket Buzlama (Package-Icing) olmaktadır

1. HAVA ile SOĞUTMA

En yaygın olarak kullanılan yöntem havanın soğutma ortamı olarak kullanılmasıdır. Düşük ısı kapasitesi ve iletkenliğine rağmen hava; hareketli, steril ve serbesttir.

Hava ile ürünlerin önsoğutulması 2 yöntemle gerçekleştirilir.

1.1. Oda Soğutma:

- Geleneksel bir yöntemdir.
- Ürün, sandık ya da ambalaj malzemelerinin içinde soğuk odaya yerleştirilir ve soğumaya bırakılır.
- Yöntem, soğuk havanın üründen ısıyı alıp soğutucu bobinlere taşıma esasına dayanır.
- Nispeten ucuz bir yöntemdir ancak soğutma uzun zaman alır.





1.2. Zorlanmış Hava ile Soğutma:

En yaygın olarak kullanılan hava soğutma metodudur;. Bunda soğutma 2 farklı şekilde gerçekleştirilir;



1. Ürün üzerinde delikler bulunan duvara dayanır ve soğuk hava duvardan verilir.



2. İki ürün yığını, arada bir koridor oluşturulacak şekilde yerleştirilir ve oluşturulan yapının üzeri örtülerek tünel haline getirilir. Soğuk hava bu tünelin içinden çekilir.

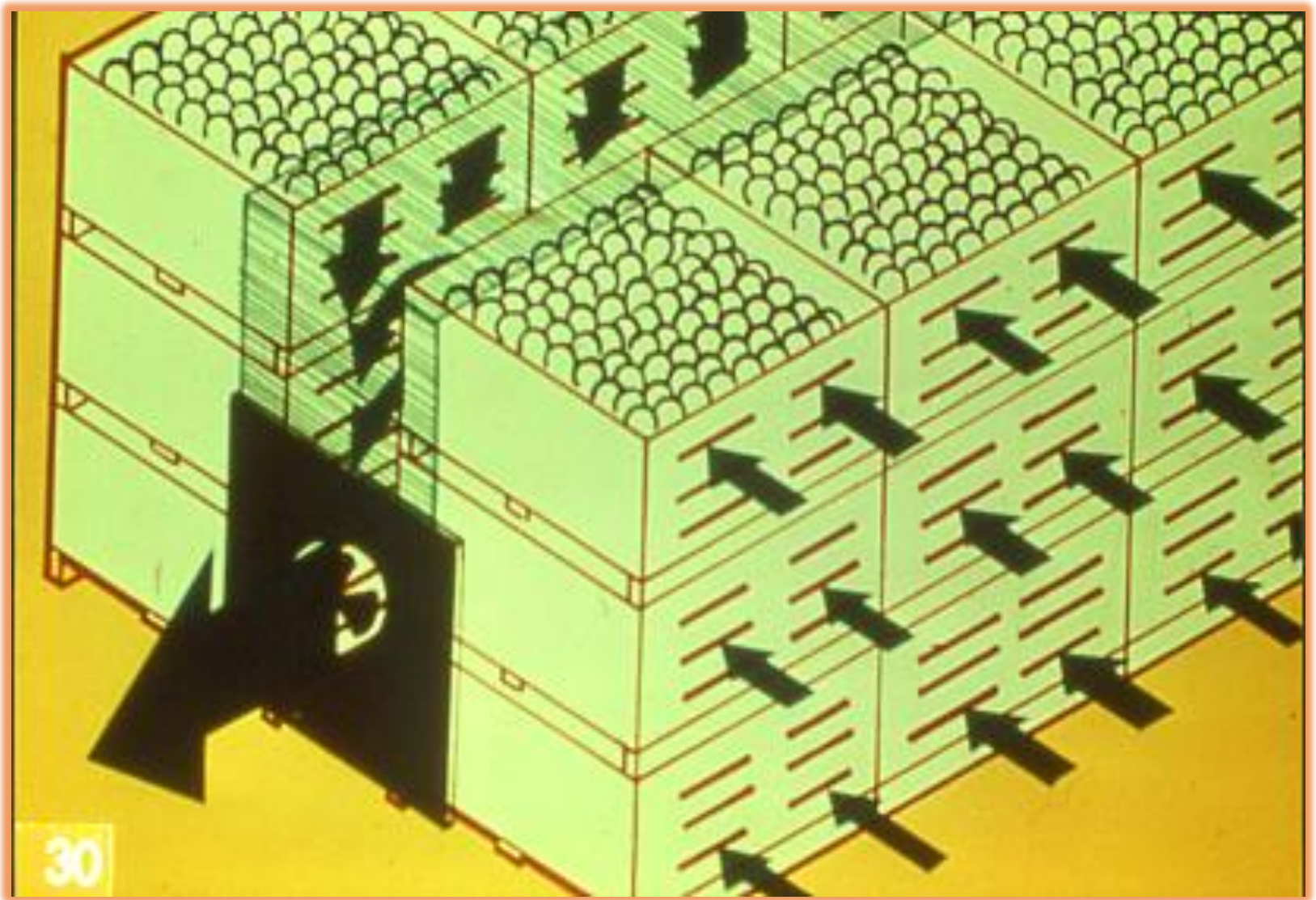
Her 2 sistemde de fanlar, ambalajlar boyunca bir basınç farkı yaratarak soğuk havanın ürünlerden akmasını sağlar.

Bu, çok etkili bir önsoğutma yöntemidir. Yarı soğuma süresi normal odada yapılan önsoğutma yönteminin 1/4-1/3 ü kadardır.





Zorunlu hava akımı ile ön soğutma



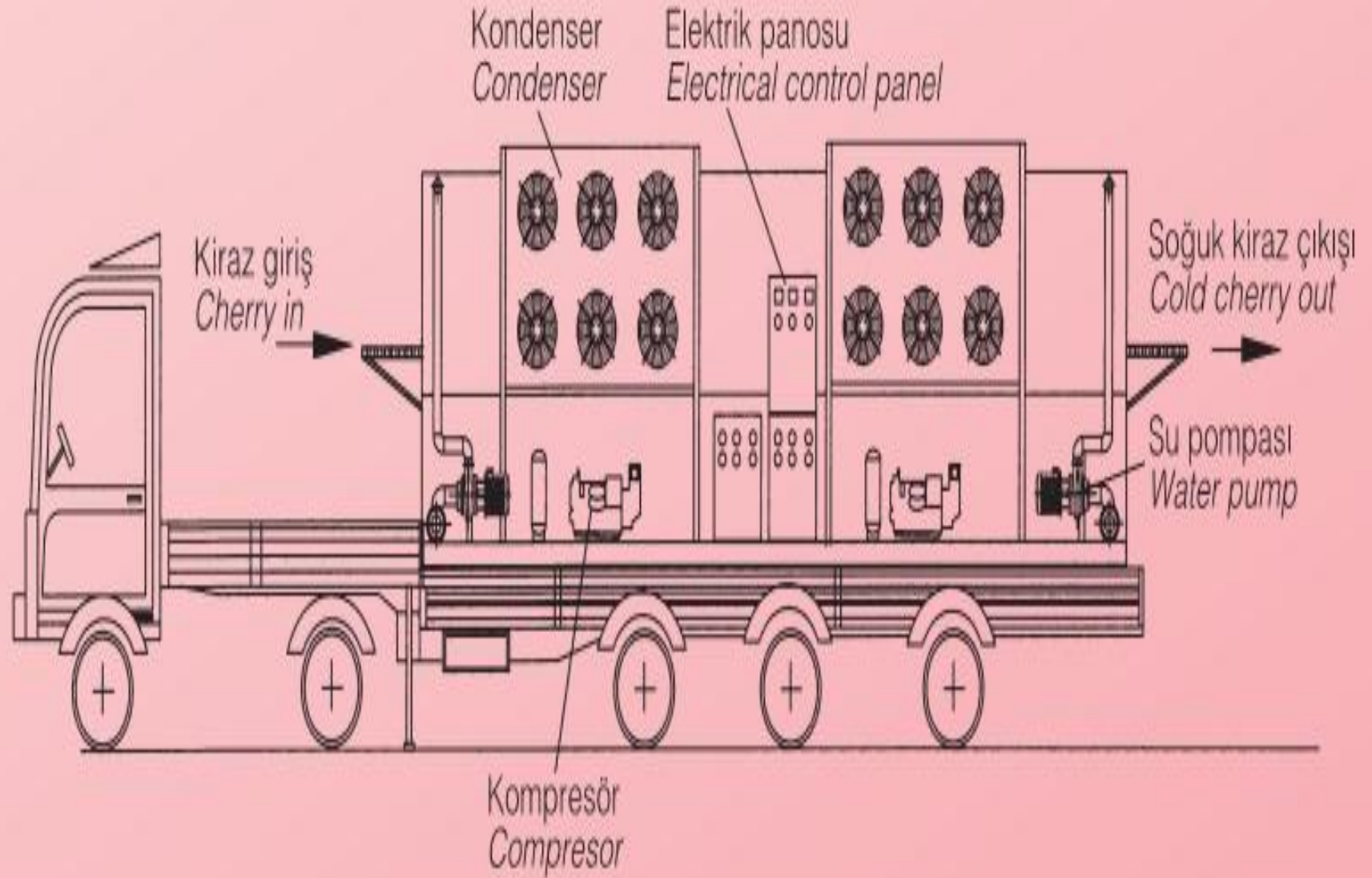


SU İLE SOĞUTMA

2. SU İLE SOĞUTMA

- Kiraz, kavun, havuç, şalgam, kereviz
- Suyun yüksek ısı kapasitesi ve ısı iletkenliği nedeni ile çok etkili bir önsoğutma yöntemidir.
- Bu yöntem pratikte; püskürtme ve daldırma olmak üzere 2 farklı şekilde uygulanmaktadır.
- Daldırma yönteminde ürün direkt olarak soğuk suya daldırılmaktadır.









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.



SOĞUK ZİNCİR



Ön Soğutma



İşleme



Tüketici

Hasat



Depolama



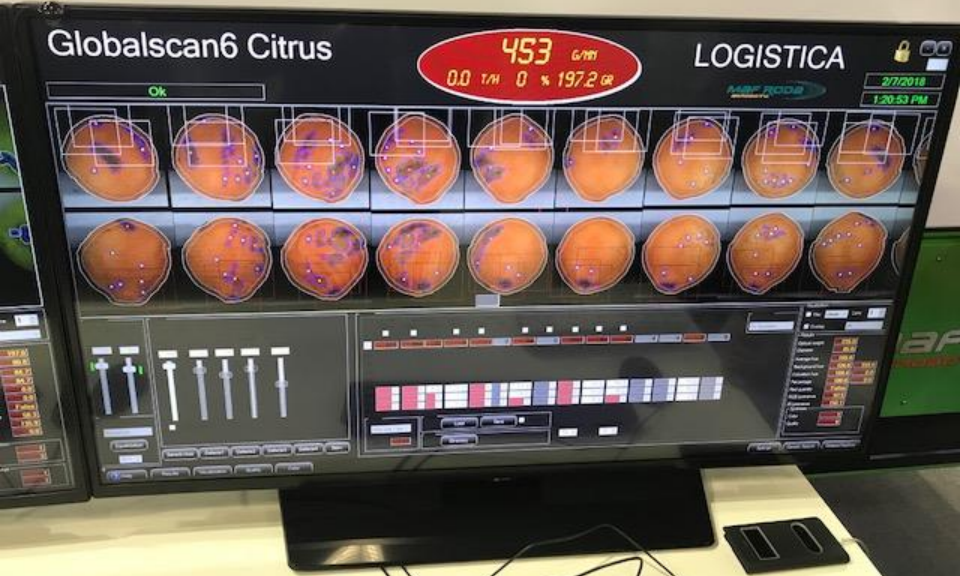
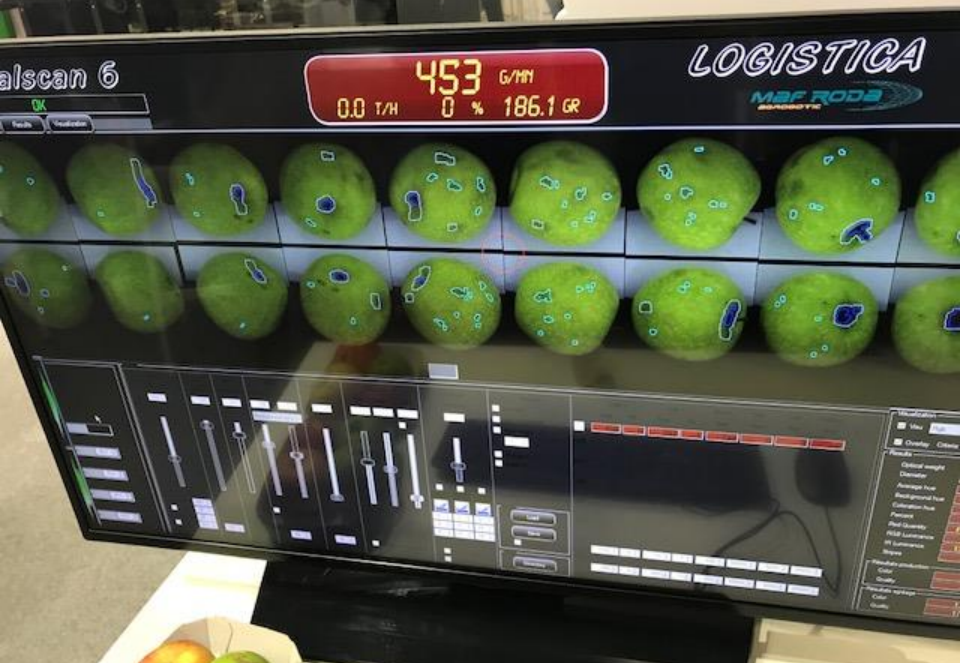
Pazara Taşıma



Hasat Sonrasında Hızlı Değişimler

1. Ağırlığa göre
2. apa göre mekanik olarak
3. Elektronik olarak renk vb. sınıflandırma



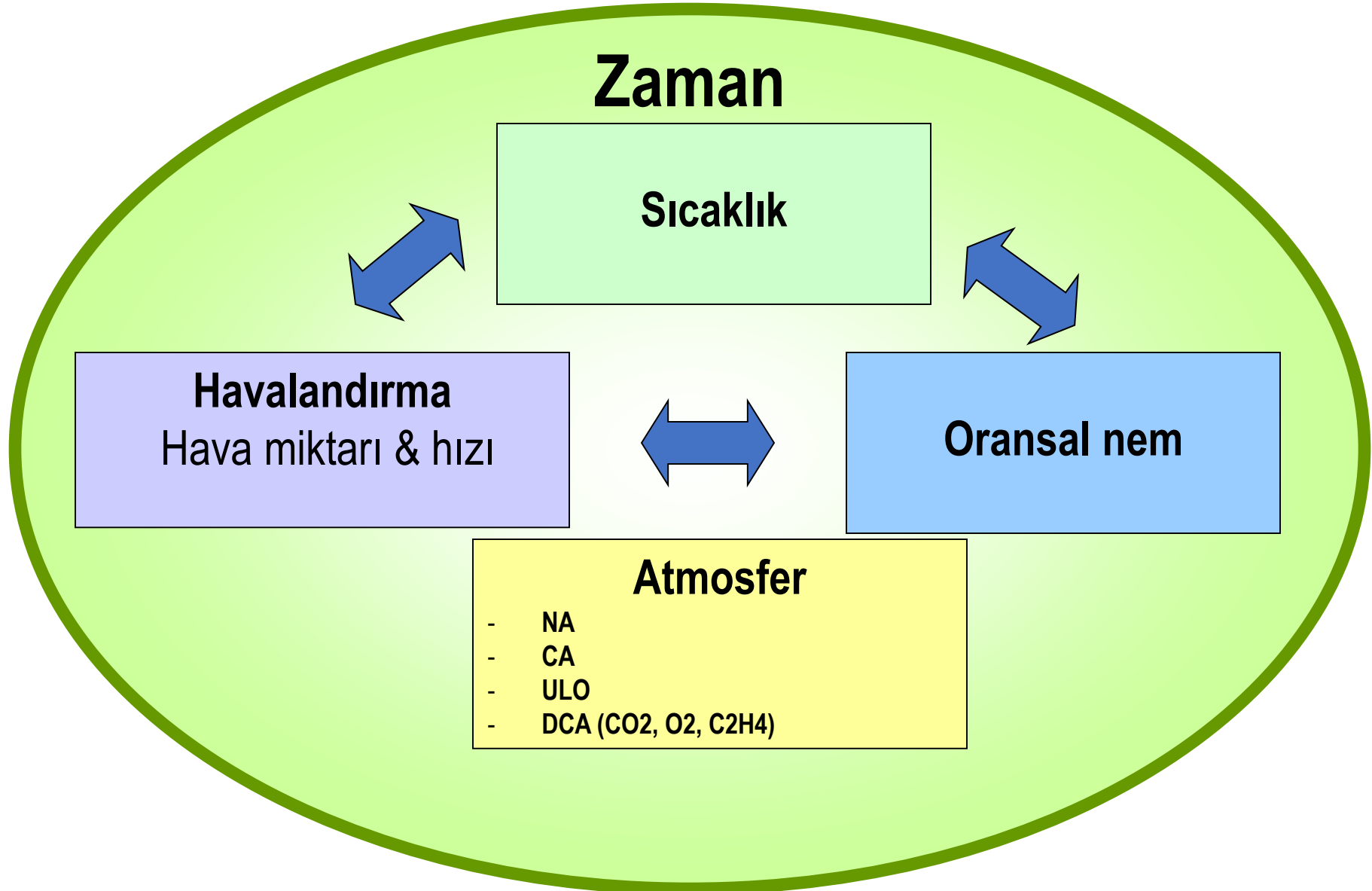




Taze Dilimlenmiş Salata



Meyve sebze muhafazasını etkileyen parametreler

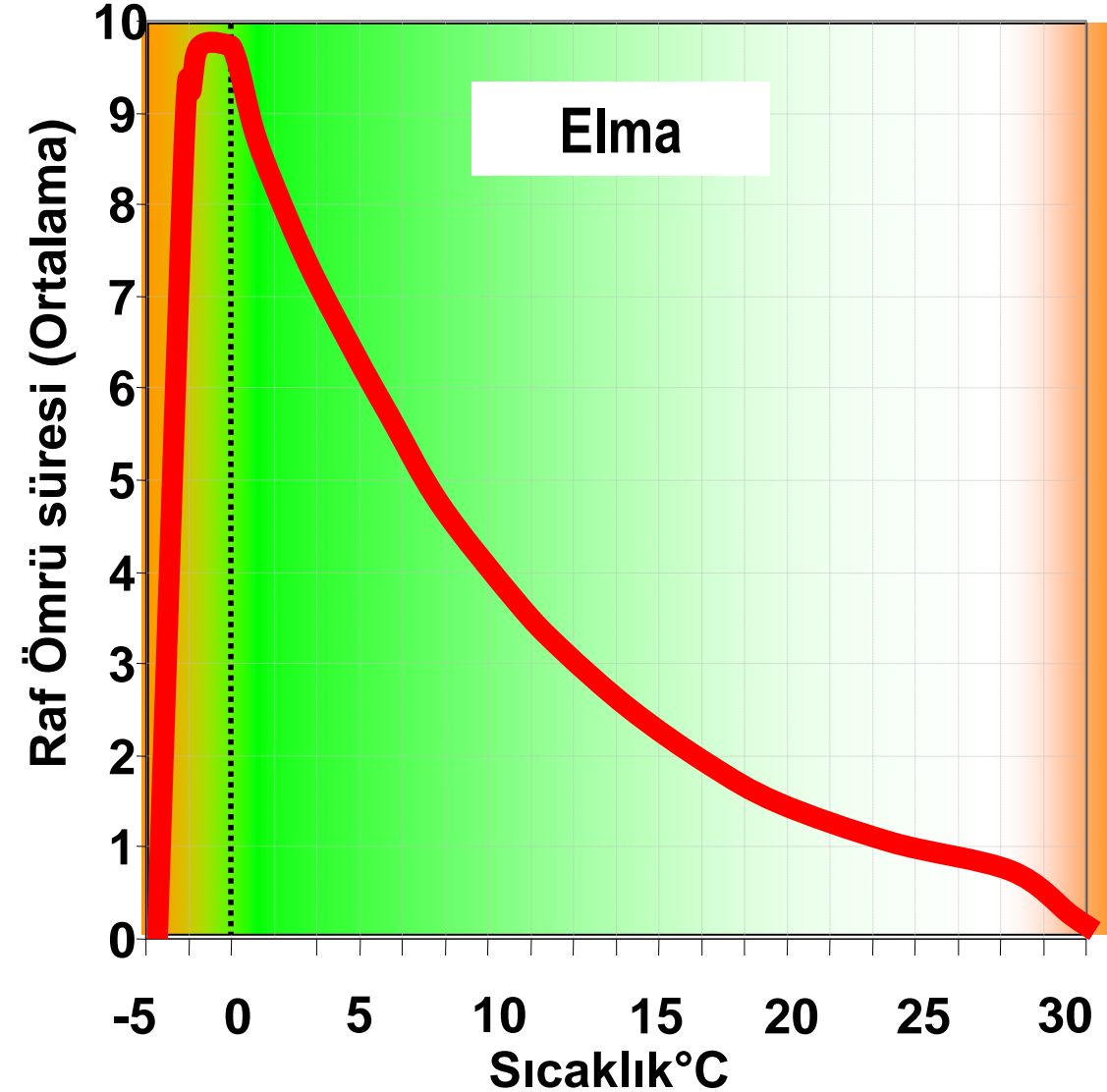


Depolama

Dayanıklı tür ve çeşitlerde ürünün metabolizması yavaştır. Bunlar depolamaya uygundur. Örneğin, kışlık elma ve armut çeşitleri.



Sıcaklık: Meyvelerin kalite kriterlerinin korunmasında en önemli etkindir



Meyve metabolizması birçok enzim reaksiyonları içerir. Bu reaksiyon hızı soğuk zincirde daha düşüktür. Dolayısı ile muhafaza sırasında sıcaklık kontrolü anahtar rol oynar.

Depolama Sıcaklıkları

Ürün adı	Sıcaklık (°C)	Oransal nem (%)
Portakal	6	90-92
Mandarin	4	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

Kontrollü Atmosferde Muhafaza

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



Hava hareketi

Gereğinden fazla hava hareketi meyvelerden su kaybını artırır. Örnek: Hava hareketi 1 kat artarsa bu %5'lik nem azalışı etkisi yapar. Depolama süresince nemlendirme işlemi yapılır.



Klimakterik Ürünlerin Hasat Öncesi Olgunluğun Harvista™ İle Geciktirilmesi

Hasat Öncesi Sprey 1-MCP Formu

Harvista™ – Barlett armut çeşidinde meyve dökümünü azaltmakta ve hasat dönemini uzatmaktadır.



Uygulamadan 17 gün sonra - Hasat 10 gün gecikmektedir

J. DeEll,

OMAFRA - 2006

Harvista™ - Bahçede etilen kontrolü ile hasadı optimize etmek için üretilen bir formülasyon

- Meyve dökümünü engeller,
Sertliğin korunmasını sağlar,
- Hasat gecikmesi ile meyve renklenmesi
ve gelişimi devam eder,
- Hasat zamanını optimize eder.



Hasat Sonrası Olgunluk Kontrolü
Kontrollü Atmosfer Muhafaza
(KA/ULO)



... Geçmişten günümüze değişimler

Olgunluğun CO2 artışı, O2 azalışı ile kontrolü

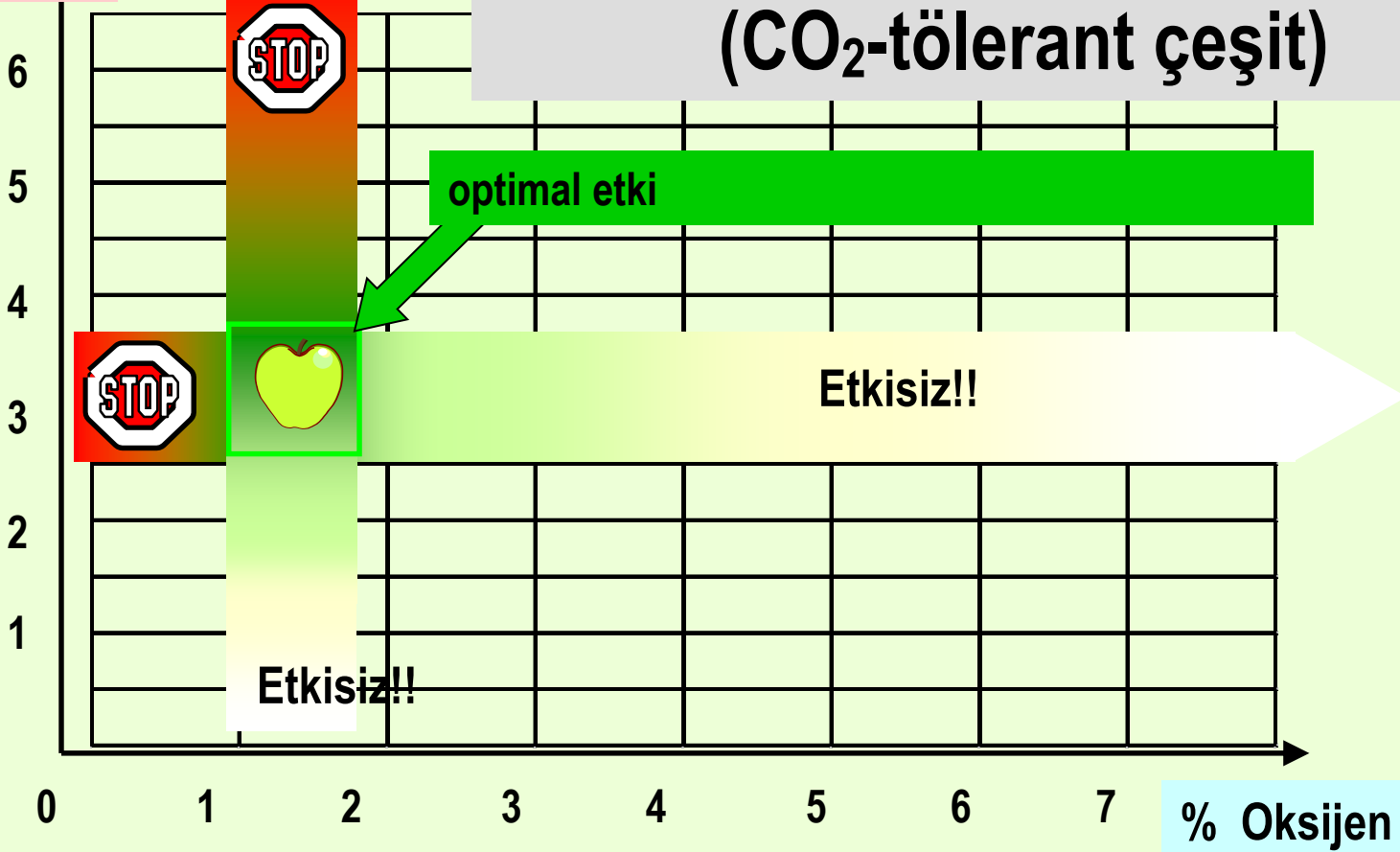
'GOLDEN DELICIOUS'

(CO₂-tölerant çeşit)

% Karbon dioksit

CO₂-
etkisi

O₂-
etkisi



Her çeşit kendine özgü KA değerine sahiptir

Dinamik Kontrollü Sistem (DCS)

veya

Dinamik Kontrollü Atmosfer (DCA)

Dinamik KA (DCA) Muhafaza

- Oksijen düzeyi meyvenin fizyolojik reaksiyonuna baęlı olarak minimum düzeye indirilmektedir. Bu reaksiyon:
Çeşit, olgunluk, sezon farklılıkları,
yetiştirme koşulları, muhafaza süresince olgunlaşma
- O₂ miktarı meyve tarafından tolere edilebilir en alt seviyededir (anerobik solunum dengeleme noktası).
Extrem düşük O₂ miktarı meyve kalite kriterlerinin korunması ve bazı fizyolojik bozulmaların önlenmesi açısından olumlu etkide bulunmaktadır.



Ticari bir DCA odasında Jonagold elma çeşidinde Klorofil-Fluoresans sensörü ('Harvest Watch™')

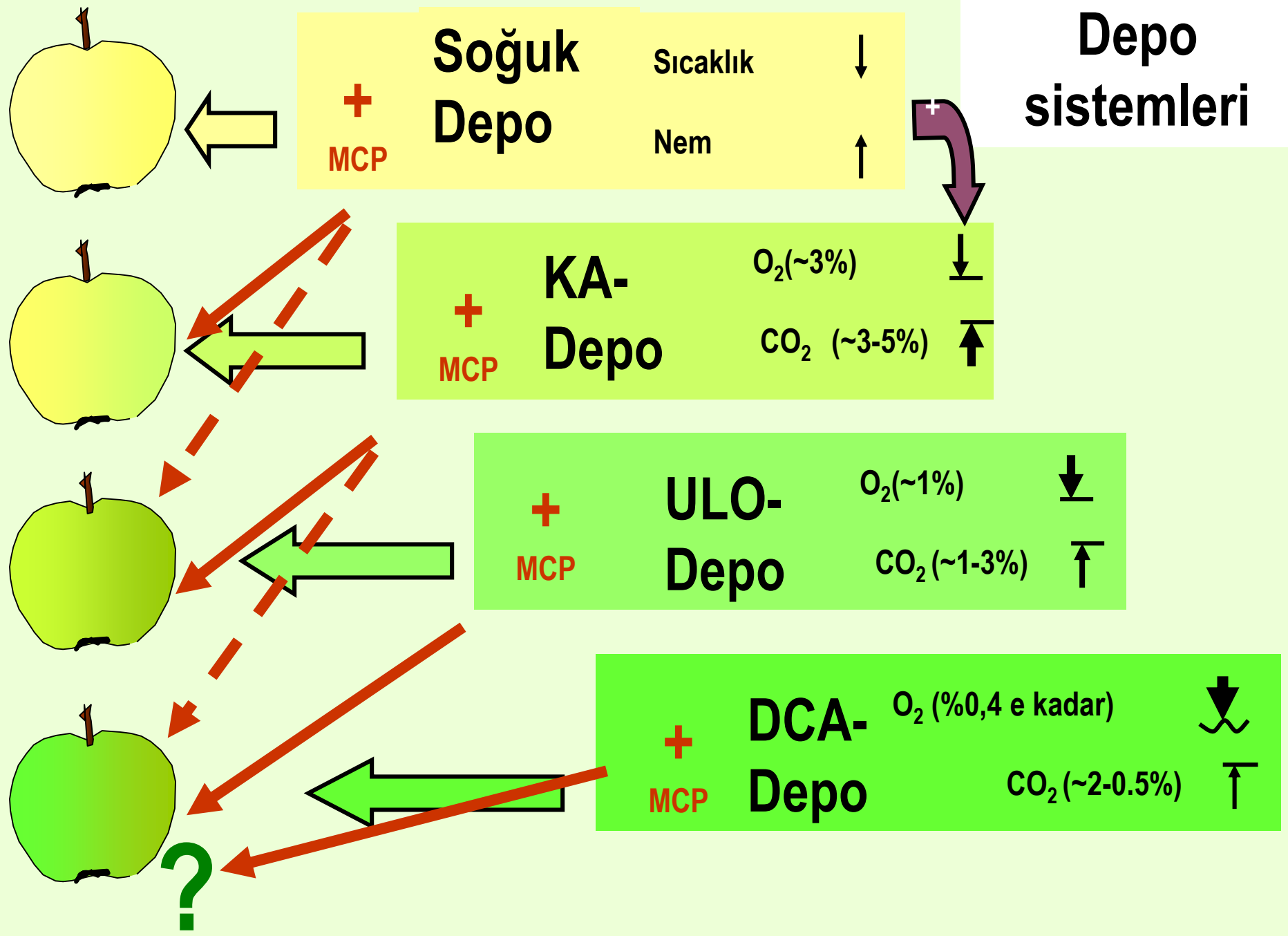


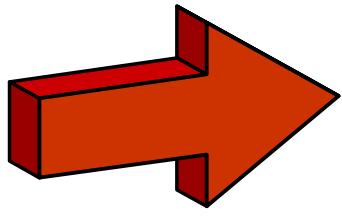
DCA'dan elde edilen sonuçlar

(Zarella, Gasser, Köpcke, Lafer, Neuwald, Streif)

- Klorofil floresans meyve fermantasyonunu kontrol eden uygun ve güvenli bir yöntem.
- ULO, KA ve NA ile karşılaştırıldığında meyve kalite kriterleri daha iyi korunmakta.
- Fizyolojik bozulmaları önlemekte ve depo yanığına karşı kimyasal uygulamaya gerek kalmamakta (DPA), (Red Delicious, Granny).
- Kimyasal olmayan uygulama Organik üretime uygunluk.







Sonuç olarak

- 1. "EN İYİ TEKNOLOJİ" seçimi yapılırken ürünün tür ve çeşidine,
- 2. Pazar Uzaklığına,
- 3. Pazar İsteğine,
- 4. Ürünün İçinde Bulunduğu Fizyolojik Olgunluğa,
ve
- 5. Hasat sonrası belirtilen koşulların optimize edilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

Soğuk Zincir

Hasat

Olgunluk dönemi ve uygun hasat
Ön seçim ve hızlı taşıma

Ön Soğutma

Ön soğutma ile muhafaza ve raf ömrünü uzatma

**Muhafaza ve
sıcaklık**

Uygun depolama sıcaklığı,
nemi,
atmosfer bileşeni,
Süresi.

Taşıma

Soğutmalı taşıtlar ile taşınması.

TEŞEKKÜRLER

