



Depolanmış Ürün Hastalıkları

(Derim ve Paketleme Evi Uygulamaları)

Doç. Dr. D. Soner AKGÜL

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi

Bitki Koruma Bölümü

Bu dersin içeriği:

- Hasat ve olum zamanının saptanmasında kullanılan ölçütler
- Erken ve geç hasadın sakıncaları
- Hasat şekilleri ve yöntemleri
- Paketleme evi uygulamaları ve hasat sonrası işlemler
- Ambalajlama
- Sıcaklık uygulamaları
- Olgunlaştırma ve sarartma
- Kükürt fumigasyonu

Hasat Nedir?

- Tarımsal ürünlerin bitki üzerinde belirli bir olgunluğa eriştikten sonra koparılıp toplanmasına **hasat** veya **derim** denir.

Hasat

- Meyve ve sebzelerin depolarda uzun süre muhafaza edilebilmesi, bunların hasat zamanındaki olgunluk durumlarıyla ilişkilidir.

Olgunlaşmış ürün nedir?

- Bitkiden ayrıldıktan sonra meyvenin normal lezzetini alabilmesi için, gerekli olgunlaşma olaylarının tamamlanmasını temin edebilecek çağda olan ürüne olgunlaşmış ürün denir.

Olgunluk Tipleri

1. AĞAÇ OLGUNLUĞU:

- Meyvelerin normal lezzetini alabilmesi için gerekli olgunlaşma olaylarını gerçekleştirebileceği bir devrede olmasıdır. Meyve olgunluğa ağaç üzerinde erişebilir ya da koparıldıktan sonra da olgunlaşmaya devam edebilir.
- Bazı meyvelerin muhafaza ve raf ömürlerinin uzatılması için hasadın ağaç olgunluğunda yapılması gerekir. Bu aşamada meyveler toplandıktan sonra da olgunlaşmaya devam eder. Ör: Elma, armut, muz, Trabzon hurması, kavun...).
- Ancak bazı meyvelerde hasattan sonra olgunlaşma devam etmez böyle meyvelerde mutlaka olgunluk ölçütleri tamamlanmış olmalıdır (Ör: Turunçgiller). Erken toplanıp zorla olgunlaştırılsa bile gerçek kaliteye ulaşamazlar.

Olgunluk Tipleri

2. YEME OLGUNLUĞU:

- Meyvelerin morfolojik olarak büyümesini tamamladığı, fiziksel ve biyokimyasal olarak tüm ölçütlere ulaştığı olgunluktur.
- **Fiziksel olgunluk** (meyve kabuğu rengi, meyve eti sertliği, tekstür vs...)
- **Biyokimyasal olgunluk** (Nişasta dönüşümü, şekerdeki artış, Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) artışı, titre edilebilir asitte azalma vs...)
- Optimum zamanda hasat edilen meyveler en yüksek depolama değerine sahiptir. Meyveleri uzun süre kalitesinden bir şey kaybetmeden muhafaza edeceksek mutlaka derim olumunda toplamak gerekir.
- Klimakterik meyveler ağaç olumunda toplanırlar.
- Ancak hemen pazara sunulacak meyveler yeme olumunda toplanırlar.

Hasat Zamanının Saptanmasında Kullanılan Ölçütler

Meyve Kabuğu Zemin ve Üst Rengi



Kaynak: <https://ileritarim.com/pear>



Renk ölçüm cihazı (kolorimetre)

Kaynak: http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Meyve%20ve%20Sebze%20Analizleri.pdf

Meyve Eti Rengi



Kaynak: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/9329/mod_resource/content/2/Mutasyon%20Islah%C4%B1-I.pdf

Tohum Renginin Kahverengileşmesi

Plasenta Rengi



Kaynak: https://ziraatyapma.blogspot.com/2009/06/1_4523.html

Meyve Eti Sertliği



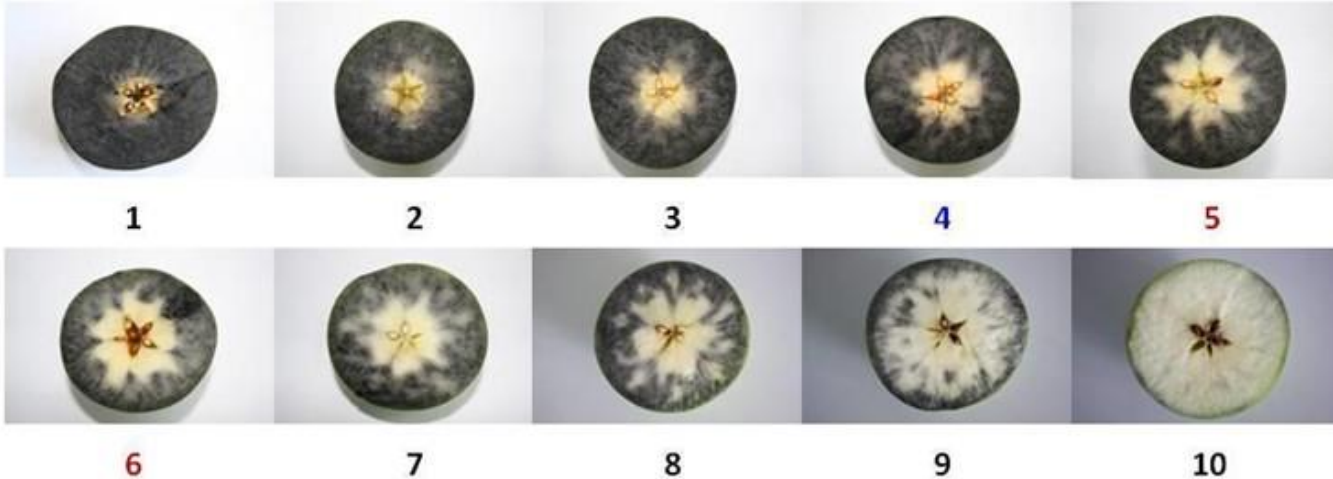
Kaynak: <http://www.akyol.net/sertlik-olcerler-shoremetreler/gy-1-meyve-sertlik-olcer-penetrometre.html>

Nişasta Parçalanması

GRANNY SMITH



Nişasta Skor	MES	SÇKM	HUE
1	8.6	8.9	1.06
2	8.5	9.9	1.07
3	8.2	10.1	1.09
4	8.0	10.7	1.10
5	7.8	10.8	1.20
6	7.8	10.8	1.10
7	7.7	11.2	1.10
8	7.7	11.3	1.09
9	7.3	11.9	1.20
10	7.3	13.1	1.07



Kaynak: <https://isparta.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Faydal%C4%B1%20Bilgiler/%E2%80%8BBitkisel%20Yeti%C5%9Ftiricilik/Meyve%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi/Elma%20Hasat%20Zaman%C4%B1%20Tayini.pdf>

Meyve Suyu (Usare) Miktarı (%)

- Limonda: %20-25
- Portakallarda: %30-35
- Mandarinlerde: %33-40
- Altıntoplarda: %35

Suda Çözülebilir Toplam Kuru Madde Miktarı (SÇKM%)

BEYON LAB



Üzüm: %14-22
Elma: %10.5-12.5
Çilek: %7
Karpuz: %10
Nar: %17
Kivi: %14
Nektarin: %10

Kaynak: <https://www.n11.com/arama?q=refraktometre>

Hasattaki Diğer Ölçütler:

- Titre edilebilir asitlik (TEA)
- Olgunluk İndisi
- Özgül Ağırlık
- Kopma tabakası oluşumu
- Meyve etinin çekirdekten ayrılması
- Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı, sıcaklık
- Yağ oranı vs...

Erken Hasadın Sakıncaları:

- Meyve ve sebzeler yeterli irilik ve ağırlığa ulaşamadıklarından verim düşer.
- Karbonhidrat birikimi, asitlik, tanen ve aroma maddeleri birikemez, kalite ve fiyat düşük olur.
- Meyvelerde zemin ve üst rengi yeterince oluşamazsa dış kalitesi ve fiyatı düşük olur
- Kütikula ve lentisel gelişimi yetersiz olur, böylece su kaybı artar, fungal infeksiyonlara duyarlı hale gelirler.
- Meyveler fizyolojik bozukluklara (acı benek, kabuk yanığı ve üşüme zararı) duyarlı hale gelir.

Geç Hasadın Sakıncaları:

- Patojenlere duyarlılık ve hastalıktan doğan kayıplar artar.
- Asit kaybı fazlalaştığı için tat ve lezzet bozulur.
- Meyveler fizyolojik bozukluklara duyarlı olurlar.
- Hasat öncesi meyve dökümü artar.
- Sebzelerde kartlaşma meydana gelir.

Hasat Yöntemleri ve Önemi

Hasat Yöntemleri

- Elle hasat
- Toplama aygıtlarıyla destekli mekanik olarak (yarı mekanik)
- Mekanik olarak (makinelik hasat)

Hasat Aletleri



Elle Hasat



Yarı Mekanik Hasat



Makinali Hasat



Hasat Yöntemleri ve Önemi

- Hasat sırasında işçiler tarafından gösterilecek özen çok önemlidir.
- Bu yüzden işçilerin iyi bir şekilde eğitilmesi şarttır.
- İyi bir hasat şekli meyvenin o anki kalitesi ve sonrasında da depolama ömrünü etkiler.
- Hasat sırasında meyve ve sebzelerin zararlanmaması gerekir.

Hasat Sırasındaki Zararlanmalar:

- İşçinin elleri ile yaptığı zararlar (koparırken ürünün parmak uçlarıyla sıkıştırılması, tırnak, yüzük ile çizilmesi veya dal sürütmesi)
- Meyve kabına toplarken veya aktarırken yapılan zararlanmalar.
- Ağaçtan dikkatsiz koparılma sonucu, sapın uzun veya tırnaklı olması ya da tamamen kopması, meyve kabuğunun bir kısmının ağaçta kalması)
- Kasaların özensizce taşınıp istiflenmesi
- Meyvelerin yüksekten sert zemine düşmesi



Hasat kovası ve kasası

Derim Sırasındaki Kayıpların Nedenleri:

- Ürünün olgunlaşmadan ya da aşırı olgun toplanması
- Meyveler arasında olgunluk farkı
- Ezilme, delinme, çizilme ve yaralanma gibi mekanik zararlanmalar
- Yetersiz ve uygun olmayan meyve toplama kapları
- Güneşten ürünü koruyamamak
- Paketleme evlerine ulaştırmada veya pazara taşınmada gecikmeler

Paketleme Evi Uygulamaları ve Derim Sonrası İşlemler

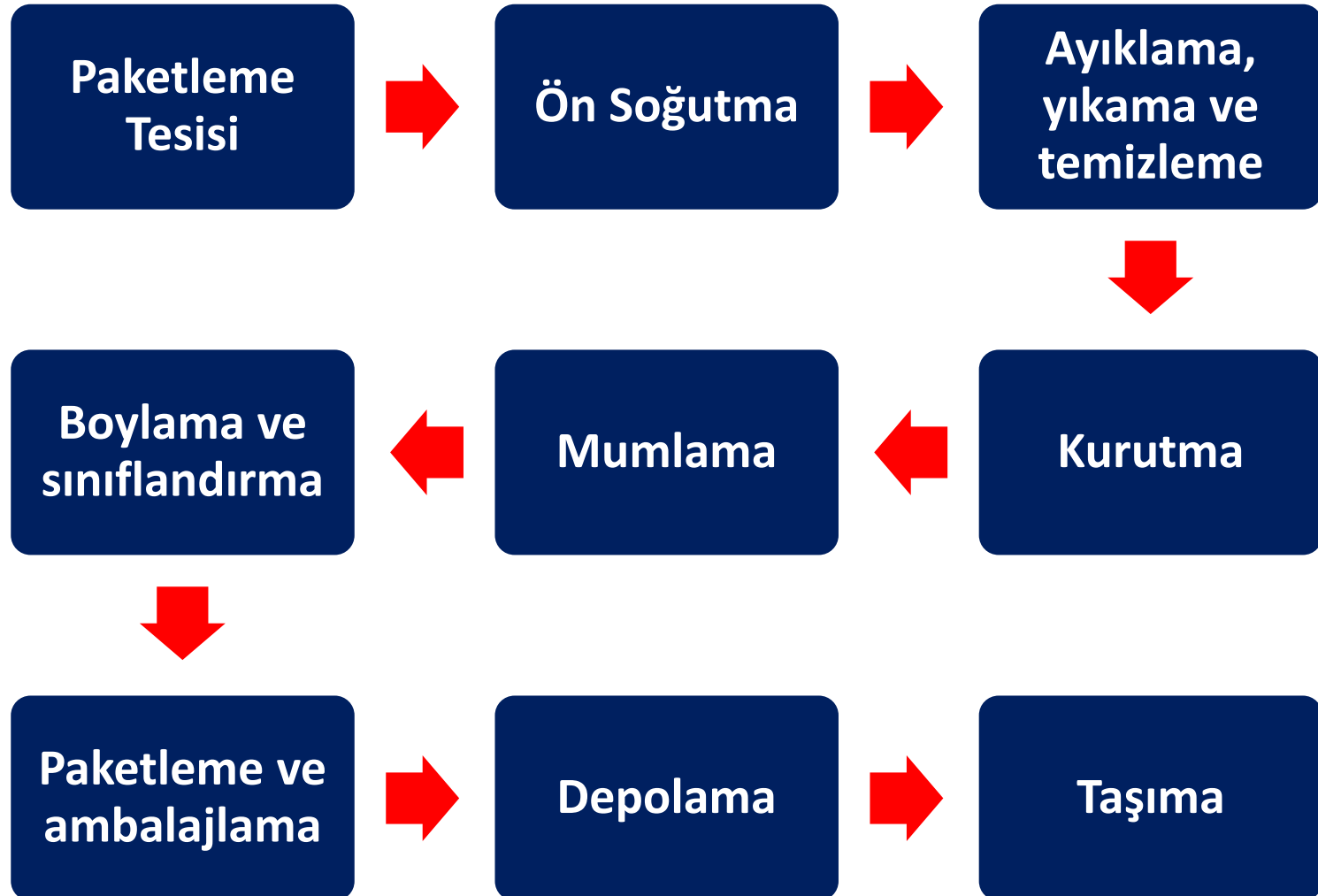
Paketleme Evi:

- Meyve ve sebzelerin pazara hazırlanmak amacıyla işlem gördüğü ve depolandığı tesislere **paketleme evleri** denir.
- Paketleme evleri tarımsal ürünleri işleyerek katma değer katar ve ürün kalitesini korurlar.

Paketleme Evleri Hangi Ünitelerden Oluşur:

- Ürünlerin teslim alındığı rampaların olduğu bölüm
- Ürünlerin geçici olarak bekletildiği bölüm
- Turunçgiller için duşlama ünitesi (drencher)
- Ürünlerin işlendiği (yıkama, mumlama, boylama, sınıflandırma ve paketleme) bölüm
- Paketlenmiş ürünlerin depolanacağı bölüm
- Makine daireleri
- Boş kasaların bulunduğu ambarlar
- Kirli kasaların temizlendiği bölüm
- Sarartma, fumigasyon ve sıcaklık uygulama odaları
- Kalite kontrol bölümü
- Giyinme, yemekhane ve dinlenme odaları

Turunçgil Paketleme Evlerinde Yapılan İşlemler



Ön Soğutma:

- Meyve ve sebzelerdeki iç sıcaklığın hızla istenen seviyelere düşürülmesi işlemine **ön soğutma** denir.
- Bu işlemde amaç **solunum hızını düşürmek ve depo sıcaklığına ulaşmasını kısaltmaktır.**
- Ön soğutma işlemi 5 farklı şekilde yapılabilir, bunlar:
- 1- Soğuk odaya almak
- 2- Meyve sebzelerin arasından zorlanmış hava akımı geçirmek
- 3- Su havuzuna atmak
- 4- Buz paketleri kullanmak
- 5- Vakumla soğutmak

Ayıklama, Yıkama ve Temizleme



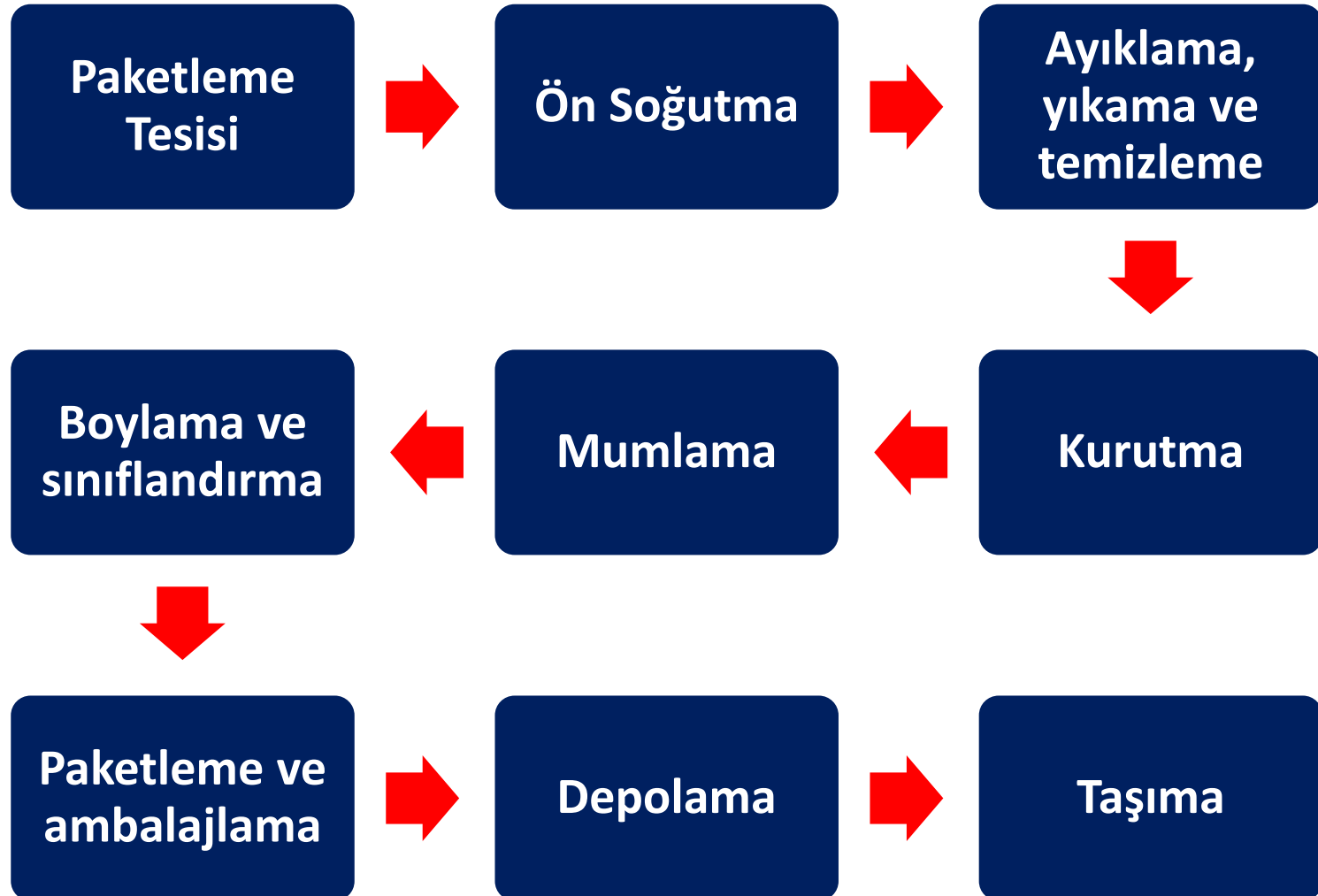
Ayıklama, Yıkama ve Temizleme



Ayıklama, Yıkama ve Temizleme



Turunçgil Paketleme Evlerinde Yapılan İşlemler



Kurutma

- Kurutma işlemi fırçalar ya da pervaneler yardımıyla yapılır, ürün yüzeyindeki su uzaklaştırılarak diğer aşamaya hazır hale getirilir.

Mumlama

- Ürünlerin temizleme ve fırçalanması esnasında doğal mum tabakası uzaklaşır. Bu ise mumlamayla telafi edilir.
- Mumlama meyvelerin solunumunu yavaşlatır ve çeşitli infeksiyonlardan korur, su kaybını azaltır.
- Her ürün mumlamaya uygun değildir.
- Bu işlemde doğal veya sentetik mumlar kullanılır, ürün yüzeyine köpük şeklinde püskürtülerek ya da fırçalama ile uygulanır.
- Kabuğu yenmeyen meyvelerde mum süspansiyonuna fungusit de eklenebilir. Ancak kabuğu tüketilen ürünlerde bu işlem yasaktır.

Mumlama



Boylama ve Sınıflandırma



Boylama ve Sınıflandırma

- **Ekstra Sınıf:** En yüksek kaliteli ürünü temsil eder, ideal bir meyvenin tüm özelliklerini taşır.
- **1. Sınıf:** İyi kalite demektir, hafif olarak şekil, renk ve gelişme kusurları kabul edilir.
- **2. Sınıf:** Yeterli bir kaliteyi temsil eder, diğer sınıflara göre küçük kusurlar biraz daha fazladır. Poşet veya fileler halinde pazarlanırlar.
- **Iskarta Ürünler:** Yukarıdaki sınıfların özelliklerine göre oldukça düşük kalitede ürünlerdir. Semt pazarlarında satılırlar.

Ambalajlama



Ambalajlama



Sıcaklık Uygulamaları

Sıcaklık Uygulamaları

- Bu uygulamalar daha çok meyve yüzeyinde bulunan ve henüz yeni başlamış fungal infeksiyonların tedavisi için kullanılırlar.
- Bu işlemlerde **sıcak su buharı, sıcak su duşlaması veya daldırma** uygulamaları yapılır.
- Sıcak su uygulamalarında ürünler 45-60°C'de 3 saniye ile 5 dk arasındaki sürelerde bekletilirler.
- Meyve yüzeyindeki fungal propagüller ölür, çimlenme ve yerleşme engellenir. Ayrıca meyvedeki biyokimyasal savunma mekanizmaları da harekete geçirilmiş olur.
- Sıcak su ve fungusit kombinasyonlarında daha düşük dozda ilaç kullanılır ve ilacın etkisi artar.

Olgunlaştırma ve Sarartma

Olgunlaştırma ve Sarartma

Olgunlaştırma:

- Ağaç olumunda derilen ürünlerin, yeme olgunluğuna ulaşması için, uygun koşullarda bekletilmesine olgunlaştırma denir. Olgunlaştırmada meyveler istenen tada, renge, tekstüre ve kaliteye ulaştırılır.

Sarartma:

- Meyvelerin dış renginin pazara uygun hale getirilmesi için yapılan iyileştirme işlemidir.

Olgunlaştırma ve Sarartma

- **Olgunlaştırma ve Sarartma** işleminde **etilen gazı** kullanılır.
- Etilen, etilalkolden suyun uzaklaştırılmasıyla elde edilir ya da etilen jeneratörleri yardımıyla gaz halde üretilirler.
- Olgunlaştırılacak ürünler, gaz yalıtımlı depolara konularak etilen gazına maruz kalır ve bu sayede olgunlaşmayla ilişkili olan meyvedeki fizyolojik olaylar hızlandırılır.
- Ör: Nişasta şekere dönüşür, tat ve aroma yükselir, meyve yumuşaklığı istenen düzeye gelir.

Olgunlaştırma ve Sarartma İçin Etilen Uygulamaları

Sıcaklık

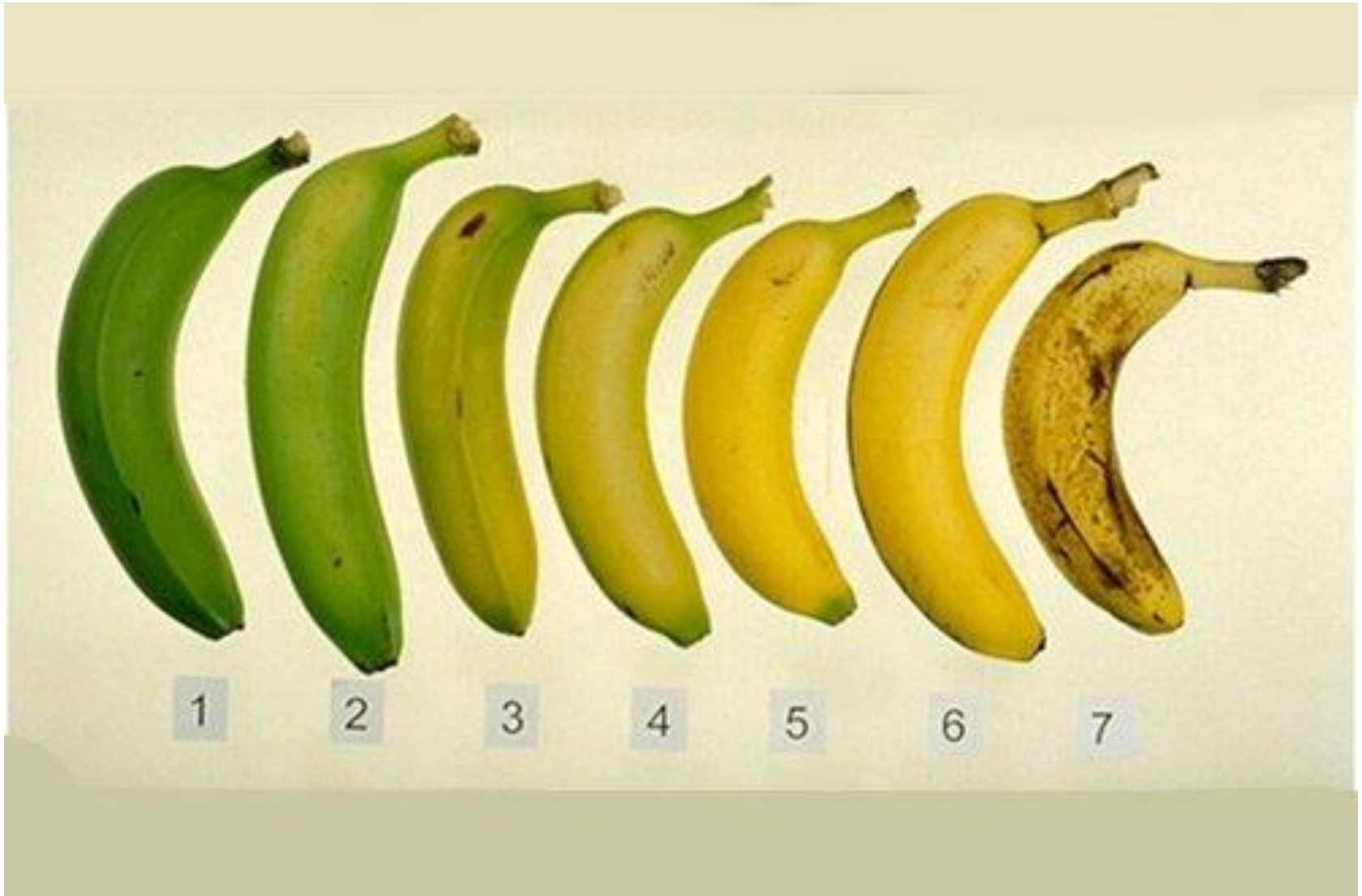
- Olgunlaştırma için : 14-20C
- Sarartma için: 20-28C
- Sıcaklık arttıkça olgunlaşma hızı da artar. Her meyve türü ve çeşidi için bu değerler değişebilir.

Nispi Nem : %85-95

Etilen Miktarı

- Olgunlaştırma için : 100-1000 ppm
- Sarartma için: 3-10 ppm

Uygulama Süresi: 48-96 saat



Kaynak: <https://sagligabiradim.com/muz-tuketmek-icin-en-saglikli-zaman/>

Olgunlaştırma ve Sarartma İçin Etilen Uygulamaları

- Olgunlaştırma'da oda yalıtımı çok iyi ise: **100-150 ppm** etilen dozu yeterli olur, ancak çoğu zaman iyi bir yalıtım sağlanamadığı için birçok işleyici **1000 ppm** dozunda etilen kullanırlar.
- Bazı işleyiciler etilen yerine karpit (**Kalsiyum karbür**) uygulaması yaparlar. Ancak çoğu zaman bu uygulama meyve kalitesine yan etkiler (haşlanma saptan kopma vs.) meydana getirir.
- Etilen uygulamasının ardından olgunlaştırma odası havalandırılır, çünkü karbondioksit seviyesi yükselir. Bu ise homojen bir olgunlaşmayı engeller.

Kükürt Fumigasyonu

Kükürt Fumigasyonu

- Genellikle üzüm muhafazasında kullanılan bir yöntemdir. Üzümlerde *Botrytis cinerea* ya da diğer depo küflerinin oluşmasını engellemek için yapılır.
- Bu ürünlere kükürtdioksit, ortama gaz halinde uygulanır ya da ürünler bu gazı yayan kağıtlar arasında depolanırlar. Bu sayede üzümün yeşil sapı bozulmadan kalır, ayrıca ürünler bu patojenlerden korunurlar.
- **Kayısı kükürtlemesinde** ise kurutma sırasındaki oksidatif kararmaya engel olunur. Meyve yüzeyinde ve içindeki depo hastalıkları patojenleri eradike edilir.



Anadolu'da Kayısı İslimleme



13 metreküp hacim için 1 ton kayısı için 1600-2000 gr toz kükürt yakılır.

Anadolu'da Kayısı İslimleme



TEŞEKKÜRLER

- **Yararlanılan kaynak kitap:**
- Türk R., Güneş N.T., Erkan M. ve Koyuncu M.A. 2017. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazara hazırlanması. Somtad yayınları ders kitabı, No:1, Metro Matbaacılık, 542 s. Antalya.
- **Yararlanılan Bölüm:**
- Çandır E, Özdemir A.E. 2017. Derim. 131-184.
- **Yararlanılan Bölüm:**
- Erkan M., Yıldırım, I.K. ve Pekmezci, M. 2017. Paketleme evi uygulamaları ve derim sonrası işlemler. 185-224.